



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**ANSSI HAIKONEN
POTILASTIETOJEN STANDARDOINTI JA SIIRTO
KANSALLISEEN SÄHKÖISEEN ARKISTOON**

Diplomityö

Tarkastaja: Prof. Hannu-Matti Järvinen
Tarkastaja ja aihe hyväksytty 29.3.2017

TIIVISTELMÄ

ANSSI HAIKONEN: Potilastietojen standardointi ja siirto kansalliseen sähköiseen arkistoon

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 52 sivua

Kesäkuu 2017

Tietotekniikan koulutusohjelma

Pääaine: Pervasive systems

Tarkastajat: Prof. Hannu-Matti Järvinen

Avainsanat: CDA R2, standardointi, potilastietojärjestelmä

Suomessa on lukuisia potilastietojärjestelmiä, joihin säilöttyjä tietoja koskee näihin liittyvät Suomen lait. Lain mukaan potilasasiakirjat tulee säilyttää, ja ne tulee olla saatavilla, minkä vuoksi vanhoja tietojärjestelmiä täytyy ylläpitää. Vanhasta tietojärjestelmästä voidaan kuitenkin luopua sen jälkeen, kun siihen talletetut tiedot on siirretty Kansaneläkelaitoksen hallinnoimaan kansalliseen sähköiseen arkistoon. Siirrettävät tiedot tulee toimittaa CDA R2-standardin paikallisen laajennoksen vaatimassa muodossa.

Atostekin kehittämä eRA-palvelu tarjoaa XML-rajapinnan, joka lähetettyjen pyyntöjen perusteella kykenee tuottamaan standardin mukaisia asiakirjoja. Tässä työssä esitetään geneerinen ohjelmistoratkaisu, jonka avulla eri lähtöjärjestelmissä olevat tiedot voidaan eRA-palvelua hyödyntämällä muuntaa CDA R2 -asiakirjoiksi. Ohjelmistoa voidaan laajentaa tukemaan erityyppisiä lähtöjärjestelmiä liitännäisten avulla.

Työssä toteutettiin Finstar-järjestelmälle liitännäinen, missä haastavinta oli lähtöjärjestelmässä olevan tiedon jäsentäminen CDA R2-standardin rakenteisiin. Käytössä oli ainoastaan yksi tietojärjestelmäinstanssi, mutta liitännäinen pyrittiin toteuttamaan geneeriseksi siten, että se mahdollistaisi siirron kaikista Finstar-järjestelmän instansseista. Haastavaa oli siis myös arvioida, mikä tietokannassa olevasta tiedosta on yhteistä eri instanssien kesken ja mikä puolestaan on käyttäjien muokattavissa.

Kokonaisuudessaan siirtotyökalun arkkitehtuuri vastaa sille asetettuihin vaatimuksiin. Laitteistoratkaisujen ja rinnakkaisen käsittelyn avulla on pyritty lisäämään tehokkuutta. Lokikirjausten avulla on puolestaan lisätty ohjelmiston vakautta ja luotettavuutta. Lopuksi tuki liitännäisille mahdollistaa eri lähtöjärjestelmissä olevien tietojen sekä jopa kirjallisten potilasasiakirjojen siirron kansalliseen sähköiseen arkistoon.

ABSTRACT

ANSSI HAIKONEN: Standardizing and migrating patient information to the national electronic archive

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 52 pages

June 2017

Master's Degree Programme in Information Technology

Major: Pervasive Systems

Examiner: Prof. Hannu-Matti Järvinen

Keywords: CDA R2, standardization, EHR, EMR

There are several electronic health record (EHR) systems in Finland. Because of the Finnish laws, medical reports have to be preserved and they need to be available which results in the fact that the old EHR systems have to be maintained. The Social Insurance Institution of Finland administers the national electronic repository of patient data and offers a service of migrating data from the old EHR systems. By utilizing the service, these old systems can be abandoned but the data requires to be standardized first using a local extension of CDA R2 standard.

Atostek has developed a cloud service called eRA, which provides an XML interface and has ability to generate CDA R2 documents. A generic software solution was implemented which utilizes eRA and is able to standardize medical reports stored in EHR systems. The software can be extended to support different EHR systems if new plug-ins are developed.

A plug-in for the Finstar system was implemented related to this thesis. The most challenging part of the design process was to generate structured CDA R2 entries based on the source system data. Only one instance of the source system was available, but the plug-in was designed to be generic in order to support all instances of the source system. Thus it was also challenging to distinguish the instance-wide system data from the data which users are able to manage.

The software architecture of the migration tool was designed to reflect specified requirements. Performance is improved by concurrency and selected hardware, robustness and reliability by logging, and extensibility by plug-ins. To conclude, the software makes it possible to migrate data from various source systems to the national electronic archive and the software could possibly even be extended to support the migration of written health records.

ALKUSANAT

Aluksi tahdon kiittää työnantajaani Atostek Oy:tä, joka on antanut minulle sekä aiheen että rahoituksen diplomityöhöni. Tahdon kiittää Atostekilla diplomityötäni ohjannutta Miika Järvistä saamastani rakentavasta palautteesta, jonka avulla olen voinut kehittää työtäni eteenpäin. Olen myös kiitollinen Atostekin henkilökunnalle kannustavan ilmapiirin luomisesta, ja erityisesti kiitän työkavereitani Mikko Erosta ja Marjaana Karttusta hyvästä palautteesta ja mielipiteiden antamisesta koskien tätä työtä.

Tampereen Teknillisen Yliopiston puolelta kiitän Hannu-Matti Järvistä työni tarkastamisesta ja saamistani kehitysideoista. Haluan kiittää myös perhettäni, ystäviäni ja seurakuntaani kaikesta tuesta ja kannustuksesta. Suurimman kiitoksen tahdon kuitenkin antaa Taivaalliselle Isälleni ja Jeesukselle Kristukselle.

Tampereella, 11.5.2017

Anssi Haikonen

SISÄLLYS

1. Johdanto	1
2. Kanta-palvelut	3
2.1 Potilastiedon arkisto	4
2.2 Kokonaisarkkitehtuuri	5
2.3 Potilasasiakirjojen rekisterinpitäjäys	7
2.4 Arkistointivelvoitteet ja Kannan siirtopalvelu	9
3. CDA R2 -asiakirjat	11
3.1 Asiakirjatyypit ja merkinnät	12
3.2 ISO OID	15
3.3 Asiakirjan rakenne ja kentät	18
3.4 Potilaiden tunnistaminen	20
3.5 Vanhojen tietojen arkistointi	21
4. Lähtöjärjestelmät ja niiden tuottamat haasteet	25
4.1 Sähköiset potilastietojärjestelmät Suomessa	25
4.2 Standardoinnin ja siirron haasteet	27
5. Geneerinen ohjelmistoratkaisu	29
5.1 Kehitysnäkymä	29
5.2 Looginen näkymä	30
5.3 Sijoittelunäkymä	32
5.4 Prosessinäkymä	33
5.5 Käyttötapaukset	35
6. Finstar-lähtöjärjestelmä	37
6.1 Potilasta ja merkintää vastaavat rakenteet	37
6.2 Otsikon ja hoitoprosessin vaiheen määrittäminen	39
6.3 Näkymän määrittäminen	40
6.4 Tietomallin muut kentät	40
6.5 Eri instanssit ja yleistettävyyden	42

7. Yhteenveto	43
Lähteet	46

KUVALUETTELO

2.1 Kanta-palvelujen arkkitehtuurikuvaus	6
3.1 Merkintöjen ja asiakirjojen väliset suhteet	12
3.2 Merkinnän rakenne	14
3.3 Jäsennetty merkintä	15
3.4 ISO OID -puu	16
3.5 Vanhojen tietojen arkistointiprosessi	22
3.6 Vanhojen tietojen hakemistorakenne	23
5.1 Kehitysnäkymä	30
5.2 eRABatch-työkalun tietomalli	31
5.3 Sijoittelukaavio.	32
5.4 Prosessikaavio.	34
5.5 Käyttötapauskaavio.	35
6.1 Finstar-järjestelmän tietomalli	38
6.2 Finstar-liitännäisen rakenne	42

TAULUKKOLUETTELO

3.1 Kansalliset solmuluokat	16
3.2 Solmuluokat sosiaali- ja terveysalalla	17
4.1 Potilastietojärjestelmien käyttö sairaanhoitopiireittäin	26
4.2 Potilastietojärjestelmien käyttö terveyskeskuksissa	26
4.3 Potilastietojärjestelmien käyttö yksityisellä puolella	27

LYHENTEET JA MERKINNÄT

CDA R2	Clinical Document Architecture Release 2, standardi terveydenhuollon asiakirjojen muodostamiseen.
HL7	Health Level Seven International, kansainvälinen terveydenhuollon standardeja laativa järjestö.
IAH	Itsenäinen ammatinharjoittaja.
ISO OID	International Organization for Standardization, Object Identifier, järjestelmä kohteiden yksilöintiin kansainvälisellä tasolla.
Kela	Kansaneläkelaitos.
THL	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.
VRK	Väestörekisterikeskus.
Y-tunnus	Yritys- ja yhteisötunnus.
eRA	Atostekin kehittämä pilvipalvelu, joka tarjoaa rajapinnan Kanta-palveluihin.
eRABatch	Ohjelmistotyökalu potilastietojen standardointiin.

1. JOHDANTO

Suomessa on lukuisia sähköisiä potilastietojärjestelmiä, jotka ovat eri järjestelmätoimittajien tuottamia. Näihin järjestelmiin on säilötty potilastietoa, johon liittyy lakisääteisiä velvollisuuksia erityisesti liittyen näiden säilytykseen. Terveystieteiden toimijat joutuvat säilyttämään vanhoja tietojärjestelmiä, jotta lain asettama määräys täyttyy.

Kansaneläkelaitoksen (Kela) tarjoamat Kanta-palvelut sisältävät sähköisen Potilastiedon arkiston, jonne on tarkoitus säilöä potilasasiakirjat sähköisessä muodossa. Kela tarjoaa myös vanhojen tietojen siirtopalvelua, jonka avulla vanhoissa potilastietojärjestelmissä oleva tieto voidaan siirtää Potilastiedon arkistoon. Palvelu ei kuitenkaan sisällä tietojen hakua ja standardointia lähtöjärjestelmästä, vaan potilasasiakirjat tulee toimittaa Kelaan CDA R2 -standardin mukaisessa formaatissa.

Tässä työssä esitetään geneerinen ohjelmistoratkaisu, jonka avulla eri lähtöjärjestelmissä oleva tieto voidaan standardoida Kelan siirtopalvelun vaatimaan CDA R2 -muotoon. Arkkitehtuurisesti ohjelmistoa voidaan laajentaa liitännäisten avulla tukemaan eri lähtöjärjestelmiä, ja itse CDA R2 -asiakirjat puolestaan tuotetaan hyödyntämällä Atostekin eRA-palvelua, joka muodostaa XML-rajapintaan lähetettyjen pyyntöjen perusteella CDA R2 -asiakirjoja.

Työn alussa esitellään Kelan Kanta-palvelut, joihin sisältyy kansallinen sähköinen Potilastiedon arkisto. Samassa luvussa käydään läpi potilastietoja koskevia lain kautta tulevia velvollisuuksia sekä Kelan tarjoama vanhojen tietojen siirtopalvelu. Luvussa 3 esitellään CDA R2 -standardi sekä sen Suomen paikallinen laajennos. Käytännössä tämä tarkoittaa CDA R2 -asiakirjojen rakennetta sekä niihin kirjattavia tietokenttiä.

Luku 4 puolestaan esittelee vuonna 2007 tehdyn tutkimuksen pohjalta Suomessa käytössä olleita sähköisiä potilastietojärjestelmiä sekä vanhojen tietojen siirtoprosessiin liittyviä haasteita. Luvussa 5 kuvataan vanhojen tietojen siirrossa käytetyn järjestelmän arkkitehtuuri käyttäen hyväksi 4+1-mallia, jossa arkkitehtuuria havainnollistetaan kehitysnäkymän, loogisen näkymän, sijoittelunäkymän, prosessinä-

kymän sekä käyttötapauksien avulla [37].

Luvussa 6 esitetään siirtotyökaluun kehitetty liitännäinen, joka on tarkoitettu tietojen siirtoon Finstar-potilastietojärjestelmästä. Siinä on käyty läpi Finstar-järjestelmän ja siirtotyökalun tietomallien yhteensovittaminen, jossa on olennaista tunnistaa lähtöjärjestelmän ja työkalun sisäisen tietomallin käsitteet, jotka vastaavat toisiaan. Lisäksi siirtotyökalun tietomallissa tieto on jäsennetty hieman eri tavoin kuin lähtöjärjestelmässä, minkä vuoksi liitännäiseen toteutettiin erillistä logiikkaa jäsentämistä varten.

Finstar-liitännäinen suunniteltiin geneeriseksi siten, että sitä voitaisiin käyttää kaikissa järjestelmäinstansseissa, mutta liitännäistä toteutettaessa saatavilla oli vain yksi instanssi Finstar-järjestelmästä. Tähän liittyviä haasteita on käsitelty viimeisessä aliluvussa. Lopuksi on esitetty yhteenveto, jossa on arvioitu järjestelmän arkkitehtuuria lähtöjärjestelmien ja siirtoprosessin asettamien vaatimusten pohjalta sekä hieman tulevaisuuden näkymiä.

2. KANTA-PALVELUT

Kanta on Suomessa toimiva julkinen palvelu, johon kuuluvat Sähköinen resepti, Lääketietokanta, Potilastiedon arkisto, Tiedonhallintapalvelu ja Omakanta. Kanta-palvelujen tarkoituksena on parantaa hoidon jatkuvuutta ja suunnitelmallisuutta. [15]

Sähköinen resepti mahdollistaa lääkemääräysten kirjaamisen potilaalle sähköisessä muodossa. Terveystieteiden alan ammattihenkilö, kuten esimerkiksi lääkäri, voi kirjoittaa sähköisen reseptin. Nämä tallennetaan Kelan hallinnoimaan keskitettyyn tietokantaan, jota kutsutaan Reseptikeskukseksi. Apteekkien tietojärjestelmillä on myös pääsy Reseptikeskukseen, jolloin mikä tahansa apteekki voi toimittaa potilaalle määrättyt lääkkeet. Lisäksi Sähköinen resepti mahdollistaa kokonaislääkityksen tarkastelun potilaan suostumuksella, jolloin lääkäri voi ehkäistä lääkkeiden haitallisia yhteisvaikutuksia. Myös potilas pääsee katselemaan omia reseptejään hyödyntäen Omakantaa. [27]

Laki sähköisestä lääkemääräyksestä määrää pykälässä viisi, että lääkemääräys on laadittava sähköisesti. Pykälässä 28 on siirtymäsäännös, jossa velvoite sähköiseen lääkemääräykseen siirtymiseen astui voimaan vaiheittain eri terveydenhuollon toimijoiden osalta. Vuoden 2017 tammikuun ensimmäinen päivä oli takarajana sähköiseen lääkemääräykseen siirtymiseen kaikkien terveydenhuollon toimijoiden osalta. Pykälässä viisi on kuitenkin säädetty poikkeustapauksista, jolloin lääkemääräyksen kirjoittaminen paperille on vielä sallittua, kuten esimerkiksi teknisen häiriön vuoksi. [39]

Lääketietokanta sisältää tarpeellista tietoa liittyen lääkkeen määräämiseen ja toimittamiseen, kuten tuotteen hinnan ja mikäli tuote on korvattavissa jollain toisella lääkevalmisteella [27]. Lisäksi siellä on tietoa liittyen lääkepakkaukseen, kuten vaikuttava aine ja sen vahvuus, pakkauskoko ja -yksikkö sekä ATC-koodi [16]. ATC eli anatomis-terapeuttis-kemiallinen luokitus on järjestelmä lääkkeiden ryhmittelemiseksi niiden vaikuttaman elimen tai elinjärjestelmän mukaan [4]. Lisäksi ryhmitelyssä on huomioitu lääkkeiden kemialliset, farmalogiset sekä terapeuttiset ominaisuudet.

Kanta-palvelujen tarjoaman Kelaimen avulla voidaan kirjoittaa sähköisiä lääkemääräyksiä perustuen ammattioikeuteen, joka käytännössä tarkoittaa esimerkiksi lääkäriä. Kelain on tarkoitettu käytettäväksi silloin, kun Kanta-palveluihin liitettyä potilastietojärjestelmää tai muuta sähköistä palvelua ei ole saatavilla. Tällainen tilanne voi olla esimerkiksi itsenäisten ammatinharjoittajien (IAH) kohdalla. [33]

Omakanta on tarkoitettu kansalaisten henkilökohtaiseen käyttöön. Sen avulla asiakas voi selata lääkkeitä ja hänelle määrättyjä sähköisiä reseptejä sekä tarkastella lähes kaikkia avohoidossa tehtyjä potilastietoja. Osastohoitojen osalta näkyvissä on tallennettujen tietojen yhteenveto. Asiakas pystyy myös hallinnoimaan antamia suostumuksia ja kieltoja koskien potilastietojen luovutusta, tutustua informaatioon koskien valtakunnallisia tietojärjestelmäpalveluita [10], sekä tallentamaan tietoja liittyen tahdonilmaisuihin. Suostumuksia, kieltoja, luovutuksia ja informointeja on käsitelty tarkemmin aliluvussa 2.1. Lisäksi huoltajan on mahdollista tarkastaa Omakannasta alle 10-vuotiaiden lastensa tietoja. [24]

2.1 Potilastiedon arkisto

Potilastiedon arkisto on sähköinen palvelu, joka mahdollistaa potilastietojen arkistoinnin ja pitkäaikaissäilytyksen. Tiedot arkistoidaan teknisesti yhtenevässä muodossa, jolloin tietoja voidaan siirtää tietojärjestelmästä toiseen ja käyttää eri potilastietojärjestelmistä käsin. Talletettujen tietojen rekisterinpitäjänä toimii se terveydenhuollon toimintayksikkö tai IAH, joka on vastuussa hoitotapahtumasta [55, s. 30]. Oletusarvoisesti potilastietoja voi käyttää vain kyseisten tietojen rekisterinpitäjä. Mikäli potilastietoja luovutetaan, eli haetaan toisen rekisterinpitäjän rekisteristä, tarvitaan potilaan suostumus. Potilasasiakirjojen rekisterinpitäjyyttä on selvitetty tarkemmin aliluvussa 2.3. [25]

Potilasta informoidaan valtakunnallisista tietojärjestelmäpalveluista, jonka jälkeen häneltä pyydetään suostumus eli hyväksyntä tietojen luovutukseen. Suostumus jää voimaan toistaiseksi, ja se koskee kaikkia järjestelmässä olevia ja sinne talletettavia potilastietoja. Käytännössä tämä siis tarkoittaa, että terveydenhuollon toimijat voivat hakea sähköisestä arkistosta potilastietoja, jotka on kirjattu toisen terveydenhuollon toimintayksikön tai IAH:n rekisteriin. Potilas voi rajata antamaansa suostumusta erillisillä kielloilla, jotka voidaan kohdistaa tiettyyn palvelutapahtumaan tai tietyn palvelunantajan tietoihin. Potilastietojen käytöstä ja luovutuksista kirjaataan lokitiedot, mikä mahdollistaa valvonnan. Terveydenhuollon toimijoiden ja Potilastiedon arkiston välillä kulkeva tieto salataan, ja järjestelmää käyttävät henkilöt kirjautuvat järjestelmään terveydenhuollon ammattikortin avulla. [25]

Tiedonhallintapalveluun, joka on osa Potilastiedon arkistoa, tallennetaan potilaan tahdonilmaisuihin ja suostumuksiin liittyvää tietoa. Sinne tallennetaan tieto siitä, onko potilasta informoitu valtakunnallista tietojärjestelmäpalveluista ja onko hän suostunut potilastietojen luovutukseen, kuten edellä selvitettiin. Suostumuksen peruutus, tietojen luovutusta koskevat erilliset kiellot sekä näiden peruutukset talletetaan myös Tiedonhallintapalveluun. Lisäksi sinne tallennetaan potilaan hoitotahto ja kanta elinluovutuksiin muille potilaille. [25]

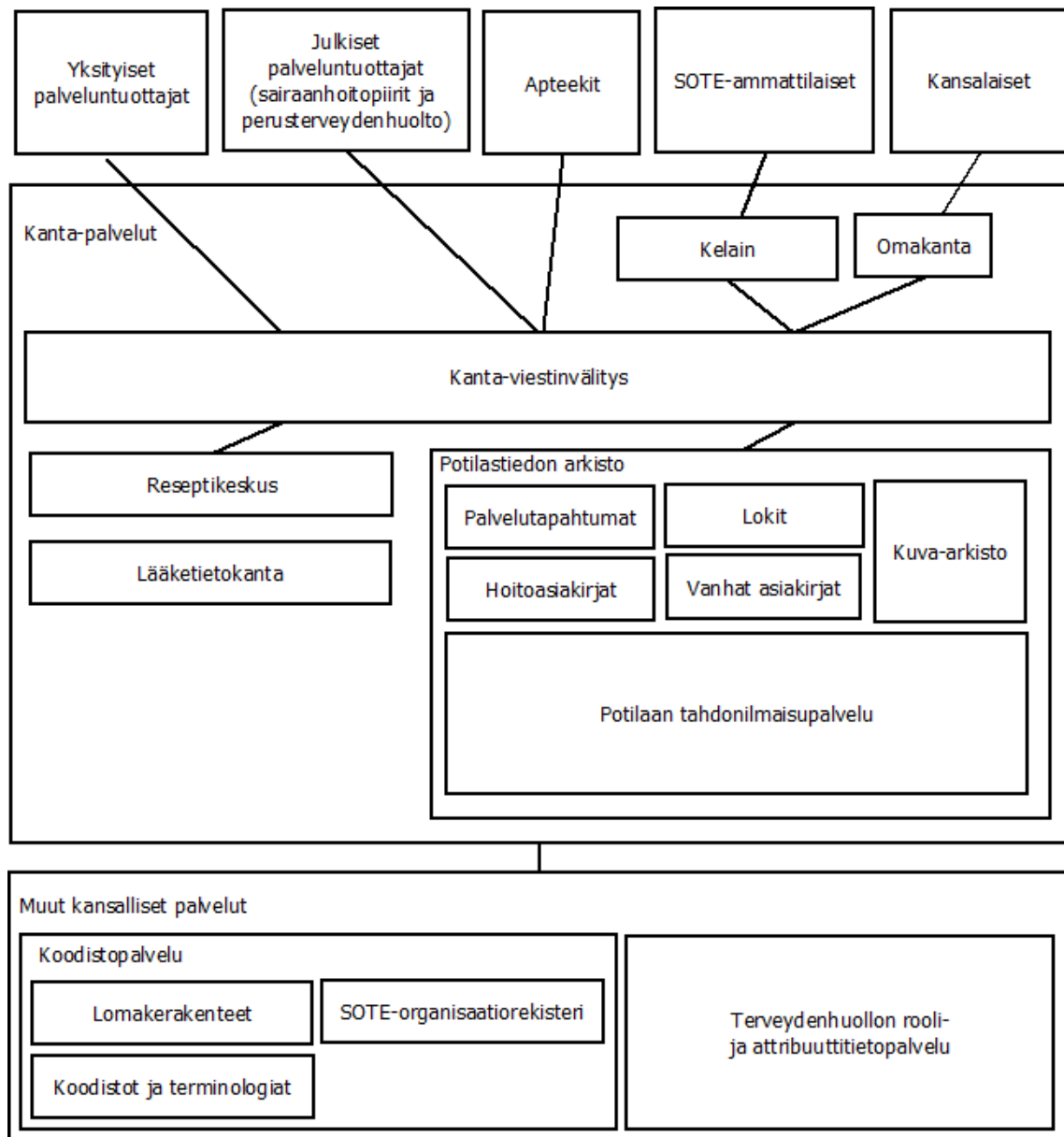
Potilastiedon arkiston käyttö laajenee vaiheittain: Käyttöönottovaiheessa vuonna 2012 [14] arkistoiitiin potilaskertomukset ja suostumuksen hallintaan liittyvät asiakirjat [28]. Näitä seuraa suun terveydenhuolto, jonka jälkeen arkistoidaan lausunnot ja todistukset. Arkistoon on myös tarkoitus siirtää kuvantamistutkimuksiin liittyvää aineistoa. [22]

Lisäksi Kanta-palveluihin liittyy Arkistonhoitajan käyttöliittymä, jonne organisaation nimeämä arkistonhoitaja voi kirjautua sisään VRK:n eli Väestörekisterikeskuksen myöntämällä varmennekortilla [74]. Verkkopalvelun avulla arkistonhoitaja voi muun muassa hakea asiakirjoja potilaskohtaisesti, katsella eri versioita asiakirjoista sekä tarvittaessa jatkaa asiakirjan säilytysaikaa. [26]

2.2 Kokonaisarkkitehtuuri

Kanta-palvelujen kokonaisarkkitehtuuria on esitetty kuvassa 2.1, jossa on havainnollistettu edellä käsiteltyjä palvelun muodostavia komponentteja [14]. Kanta-palvelua hyödyntävät apteekit ja sekä yksityiset että julkiset palveluntuottajat, joihin kuuluvat sairaanhoitopiirit ja perusterveydenhuolto. Käytännössä nämä voivat hyödyntää Kanta-palveluja sertifioitujen potilastietojärjestelmien avulla, joita Suomessa on useita eri järjestelmätoimittajilta [32].

Laissa koskien sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköistä käsittelyä on pykälässä 19 b säädetty terveydenhuollon tietojärjestelmien luokituksista [42]. Sellaiset tietojärjestelmät, jotka yhdistetään suoraan tai teknisen välityspalvelun kautta Kanta-palveluihin, luokitellaan A-luokan järjestelmiksi. B-luokkaan puolestaan kuuluvat muut tietojärjestelmät. THL eli Terveystieteiden tutkimuskeskus on antanut määräyksen, jossa A-luokan tietojärjestelmiltä edellytetään sertifiointia, johon kuuluu sekä auditointi että yhteistestaus [67]. Auditoinnin suorittaa arviointilaitos, joka tuottaa auditointitodistuksen. Yhteistestaus puolestaan suoritetaan Kelan kanssa, ja siinä täytyy läpäistä Kelan vaatimat testitapaukset [21]. Testaus suoritetaan Kanta-palvelujen testiympäristöä vasten ja sen tarkoituksena on varmistaa järjestelmien yhteentoimivuus ennen kuin siirrytään tuotantoon.



Kuva 2.1 Kanta-palvelujen arkkitehtuurikuvaus. [14]

THL:n määräyksen liitteessä on listattu tietoturvaan liittyviä kriteereitä, jotka Kanta-palveluihin liitettävän tietojärjestelmän tulee täyttää [66]. Kriteerit koskevat mm. sähköistä allekirjoitusta, käyttäjän tunnistamista, käyttövaltuushallintaa, lokitusta sekä tiedon luottamuksellisuutta ja eheyttä. Kun sertifiointi on suoritettu onnistuneesti, saa järjestelmä vaatimuksenmukaisuustodistuksen sekä merkinnän valvontaviranomaisten rekisteriin, että se täyttää annetut vaatimukset [67].

Sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaiset voivat hyödyntää Kanta-palveluja Kelan avulla ja kansalaiset puolestaan hyödyntäen Omakantaa. Välissä toimii Kanta-viestinvälitys, jonka avulla kommunikoidaan Lääketietokantaan, Reseptikeskukseen

ja Potilastiedon arkistoon. Potilastiedon arkistoon tallennetaan hoitoasiakirjat, vanhat asiakirjat sekä lokit, joiden avulla voidaan varmistaa, että tietoja käytetään tietoturvallisesti. Lokiin kirjataan merkintöjä liittyen potilastietojen luovutukseen ja käyttöön [25]. Kuva-arkisto puolestaan on tarkoitettu lääketieteellisten kuvaaineistojen arkistointiin [23]. Palvelutapahtuma-asiakirjat, joita on selvitetty aliluvussa 3.1, ovat myös olennainen osa Potilastiedon arkistoon talletettua tietoa. [14]

Kanta-palvelut hyödyntävät myös muita kansallisia palveluita kuten koodistopalvelua, joka tarjoaa tietorakenteita sosiaali- ja terveydenhuollon tiedon käsittelyä varten. Tällaisia ovat mm. erilaiset luokitukset, lomakerakenteet, rekisteritiedot, sanastot ja termistöt. Koodistojen tarkoitus on saada kansallisesti yhtenäiset tietorakenteet sosiaali- ja terveydenhuollon eri tietojärjestelmille. Koodistot ovat noudettavissa ilmaiseksi Kelan hallinnoimalta koodistopalvelimelta. [69]

Koodistopalvelussa on SOTE-organisaatiorekisteri, jonne on koottu sosiaali- ja terveydenhuollon organisaatiot Y-tunnuksittain palveluyksiköineen [63]. Kanta-palvelut hyödyntävät SOTE-organisaatiorekisteriä mm. potilasasiakirjojen ja reseptiasiakirjojen tallentamisen yhteydessä. Rekisteristä on vastuussa THL. Lisäksi on rekisteri terveydenhuollon IAH:ista ja näiden Y-tunnuksista. Palvelussa näkyvät tiedot perustuvat Valveri-rekisteriin, josta on vastuussa Valvira [76]. Tautiluokituksia varten on olemassa ICD-10, jonka avulla voidaan potilaan terveysongelmia kuvata kansainvälisesti yhdenmukaisella tavalla [59] [65, s. 21].

Koodistopalvelun lisäksi Kanta-palvelut hyödyntävät Valviran eli Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston tarjoamaa terveydenhuollon rooli- ja attribuuttitietopalvelua [53]. Palvelu perustuu terveydenhuollon ammattihenkilörekisterissä eli Terhikissä oleviin tietoihin, joiden rekisterinpitäjän toimii Valvira. Sen avulla voidaan selvittää sosiaali- ja terveydenhuollon ammattihenkilöiden ammattioikeudet, niiden voimassaolo sekä mahdolliset oikeuksien rajoitukset. Lisäksi se tarjoaa tietoa henkilön ammatillisista tutkinnoista sekä yksilöivän rekisteröintinumeron. Palveluun voidaan tehdä kyselyjä mm. XML-rajapinnan kautta. [52]

2.3 Potilasasiakirjojen rekisterinpitäjäys

Potilastietorekisteri on henkilötietotietorekisteri, jota puolestaan koskee henkilötietolaki [55, s. 15]. Lain pykälässä kolme henkilörekisteri määritellään tietojoukoksi, jossa olevat tiedot kuuluvat yhteen käyttötarkoituksensa vuoksi. Lisäksi rekisterin määritelmään kuuluu se, että tietoja voi löytää ilman kohtuutonta vaivaa esimerkiksi indeksoinnin tai tietojärjestelmän avulla. Rekisterinpitäjänä voi toimia yksi tai useampi henkilö sekä laitos tai yhteisö, jota varten rekisteri on perustettu tai jonka

tehtäväksi rekisterin pitäminen on lailla asetettu. Rekisterinpitäjällä on lakisääteisiä velvollisuuksia. [40]

Potilasasiakirjojen rekisterinpitäjänä voi toimia IAH, terveydenhuollon toimintayksikkö, potilaan työnantaja tai muu viranomainen, jos sen palveluksessa on terveydenhuollon ammattihenkilöitä. Tällainen viranomainen voi olla esimerkiksi koulu tai vanhusten hoitoon keskittynyt laitos. Potilasasiakirjojen rekisterinpitäjäksi määräytyy se yksikkö tai IAH, jolla on vastuu potilaan hoidosta sekä sen kustannuksista. Vastuu voi tulla Suomen lain kautta, kuten kuntien terveyskeskuksissa ja sairaanhoidopiirien yksiköissä, tai sopimuksesta kuten on yksityisessä terveydenhuollossa. [55, s.28–35]

Laissa koskien potilaan asemaa ja oikeuksia on pykälässä kaksi annettu määritelmä terveydenhuollon toimintayksikölle. Se voi tarkoittaa terveyskeskusta tai erikoissairaanhoidolaissa tarkoitettua sairaalaa sekä muita näihin verrattavia toimintayksiköitä. Se voi tarkoittaa myös yksityistä palveluntuottajaa, työterveyslaitosta, valtion mielisairaalaa, puolustusvoimien terveydenhuollon palveluita tuottavaa yksikköä tai Vankiterveydenhuollon yksikköä. [38]

Käytännön esimerkkinä Suomessa toimivista yksityisistä toimintayksiköistä mainitakoon Terveystalo [71]. Palveluyksikkö puolestaan on toimintayksikön alla toimiva terveydenhuollon palveluja tuottava yksikkö [19]. Terveystalolla on esimerkiksi useita palveluyksiköitä ympäri Suomea [71].

Mikäli palvelun järjestäjä tilaa terveydenhuollon palvelun ostopalveluna, on tilaaja päävastuussa, ja näin ollen se toimii myös rekisterinpitäjänä. Poikkeuksen tähän sääntöön ovat kuitenkin ne työnantajat, jotka toteuttavat työterveyshuollon ostopalveluna sekä merimiesterveidenhuolto. Työterveyshuollossa rekisterinpitäjänä toimii joko työnantaja itse, mikäli on palkannut terveydenhuollon ammattilaisia huolehtimaan yrityksensä työntekijöiden työterveydenhuollosta, tai terveydenhuollon palvelujen antaja, jonka kanssa työnantaja on tehnyt erillisen sopimuksen. Jälkimmäisessä tapauksessa rekisterinpitäjänä toimii palvelujen antaja, ja sen on merkittävä eri työnantajiin liittyvät potilasasiakirjat eri osarekistereihin. [55, s. 28–35]

Eri rekistereiden erottaminen ja rekisterinpitäjien nimeäminen on tärkeää, jotta voidaan olla selvillä rekisterinpitoon liittyvistä velvollisuuksista sekä tiedon haku- ja käyttöoikeuksista [55, s. 28–35]. Henkilötietolain pykälä 11 kieltää arkaluontoisten tietojen käsittelyn, joihin luetaan henkilön terveydentilaa, sairautta ja hoitotoimenpiteitä koskevat tiedot [40]. Pykälässä 12 on kuitenkin säädetty poikkeuksia käsittelykieltoon: Sekä terveydenhuollon toimintayksikkö että ammattihenkilö saa käsitellä toiminnassaan kerättyjä tietoja koskien potilaan terveyttä. Käytännössä tämä siis

tarkoittaa, että eri palveluyksiköissä potilaasta kerättyjä tietoja voidaan käsitellä yhdessä, mutta tietoja ei saa suoraan luovuttaa toiselle toimintayksikölle tai itsenäiselle ammatinharjoittajalle. Lisäksi tietoja saa käsitellä, mikäli potilas on antanut nimenomaisen suostumuksensa. Lopuksi tietoja saa käsitellä, mikäli se on tarpeellista potilaan elintärkeän edun takaamiseksi tilanteissa, joissa potilas on estynyt antamasta suostumustaan. [55, s. 16–17]

Potilasasiakirjojen rekisterinpitäjyyteen liittyy olennaisesti rekisterinpitäjärekisteri, jossa on listattu potilasasiakirjojen rekisterinpitäjät ja arkistonmuodostajat. Rekisterinpitäjärekisteri yhdistää rekisterinpitäjät ja arkistonmuodostajat siihen terveydenhuollon organisaatioon, jossa potilastiedot on tuotettu. [70, s. 57]

2.4 Arkistointivelvoitteet ja Kannan siirtopalvelu

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus potilasasiakirjoista antaa määräyksen potilasasiakirjojen säilytysajasta pykälässä 23. Asetuksen liitteessä on listattu asiakirjaryhmittäin potilasasiakirjojen säilytysaikoja, joita sovelletaan pykälän 26 mukaan sellaisiin potilasasiakirjoihin, jotka on saatu tai laadittu toukokuun ensimmäisenä päivänä vuonna 1999 tai sen jälkeen. Asetettuja määräaikoja sovelletaan myös sellaisiin asiakirjoihin, joiden säilytysaika lasketaan potilaan kuolemasta ja joita koskeva potilas on kuollut toukokuun ensimmäisenä päivänä vuonna 1999 tai sen jälkeen. Muussa tapauksessa potilasasiakirjojen säilytysaika määräytyy valtionarkiston ja arkistolaitoksen määräysten perusteella. [41]

Laissa annetun liitteen mukaan esimerkiksi potilaan perustietoja ja keskeisiä hoitotietoja sisältävät asiakirjat tulee säilyttää 12 vuotta potilaan kuoleman jälkeen. Mikäli kuolinpäivä ei ole tiedossa, on säilytysaika 120 vuotta potilaan syntymästä. Lisäksi alle 1-vuotiaina kuolleiden tietoja tulee säilyttää 120 vuotta lapsen syntymästä. Keskeisiksi hoitotiedoiksi luetaan esimerkiksi henkilötiedot, kriittiset ja muut riskitiedot sekä lääkitystiedot. [41]

Asetuksen liitteessä on myös listattu asiakirjaryhmiä, joihin kuuluvat asiakirjat tulee säilyttää pysyvästi, mikä tarkoittaa, että asiakirjoja ei tule tuhota ollenkaan. Tällaisia asiakirjoja ovat muun muassa 18. ja 28. päivänä syntyneiden potilaiden potilasasiakirjat julkisen terveydenhuollon puolella. Asetus koskee kyseisinä päivinä syntyneiden potilaiden potilaskertomusaineistoa ja siihen liittyviä asiakirjoja, lukuun ottamatta muutamia poikkeustapauksia kuten esimerkiksi sädehoidon kentäkuvia. [41]

Potilastietojen saatavuutta ja käytettävyyttä koskien on myös lakisääteisiä velvoit-

teita. Laissa koskien sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköistä käsittelyä on säädetty pykälässä neljä, että asiakastietojen tulee olla saatavilla ja niiden käytettävyys on myös turvattava. Tarkennuksena mainittakoon, että pykälän kolme mukaan tässä asiakastietoihin sisältyvät myös potilastiedot. [42]

Kela tarjoaa Kanta-palvelujen kautta vanhojen tietojen siirto- ja arkistointipalvelua, jota hyödyntämällä vanhoissa potilastietojärjestelmissä olevat potilastiedot voidaan siirtää Potilastiedon arkistoon. Arkistointilaitoksen Potilastiedon arkistolle myöntämä sähköisen säilyttämisen lupa koskee myös vanhoja potilastietoja. Näin ollen onnistuneen siirron jälkeen tiedot voidaan säilyttää ainoastaan Potilastiedon arkistossa, ja palvelun tilaaja voi kokonaan luopua vanhasta tietojärjestelmästä. [17, 30]

Siirrettävät vanhat potilastiedot voivat olla joko sellaisia, jotka on tuotettu ennen Potilastiedon arkiston käyttöönottoa tai jotka tullaan arkistoimaan vasta myöhemmin, kun Potilastiedon arkiston toteutus on edistynyt myöhempiin vaiheisiin. Palvelun tilaaja on vastuussa siitä, että vanhat tiedot saadaan muunnettua standardien vaatimaan muotoon. [17]

Arkistoon tallennettuja vanhoja tietoja ei voi luovuttaa, eli ne ovat vain tiedot keränneen rekisterinpitäjän käytettävissä. Tietoja ei myöskään näytetä Omakannassa, mutta tiedot tulee tarvittaessa pystyä luovuttamaan potilaalle, mikäli hän niitä pyytää. [30]

3. CDA R2 -ASIAKIRJAT

HL7, eli Health Level Seven International, on vuonna 1987 perustettu kansainvälinen voittoa tavoittelematon järjestö, jonka tehtävänä on luoda standardeja ja viitekehyksiä liittyen potilastietojen siirtoon. Järjestöön kuuluu 50:stä eri maasta yhteensä 1600 jäsentä, joihin kuuluu muun muassa terveydenhuollon palveluntarjoajia, eri maiden hallitusten sidosryhmiä sekä muita lääketieteellisiä yrityksiä. Järjestön visio on, että kuka tahansa voi tietoturvallisesti saada pääsyn tarvittavaan ja eheään potilastietoon. [5]

CDA R2 eli Clinical Document Architecture Release 2 on HL7:n julkaisema standardi koskien lääketieteellisten asiakirjojen muodostamista. Sen kehitys alkoi vuonna 1996, kun ryhmä terveydenhuoltoalan ammattilaisia alkoi suunnitella rakenteisia merkintöjä lääketieteellisiin dokumentteihin. Vuonna 1997 ryhmästä tuli osa HL7-järjestöä ja aluksi projekti tunnettiin nimellä Kona Architecture. Standardin tarkoituksena on, että lääketieteellisiä dokumentteja voidaan siirtää eri terveydenhuollon palveluntarjoajien sekä potilaan välillä. [6]

CDA R2 -asiakirja voi sisältää kaikenmuotoista lääketieteellistä dataa kuten esimerkiksi kuvausraportin tai sairaalahoitajakson tietoja. Asiakirjan perusrakenne on XML-standardin mukainen, ja se on jaettu metatieto-osuuteen ja runkoon. Metatietoina voivat olla esimerkiksi asiakirjan tyyppi tai tunniste, ja niiden avulla mahdollistetaan muun muassa asiakirjojen arkistointi, haku, indeksointi ja kategorisointi. Runko voi puolestaan sisältää tietoa eri muodoissa kuten esimerkiksi PDF-, teksti- tai kuvatiedoston. [6]

Standardin kompleksisuus koskien CDA R2 -asiakirjan semantiikkaa kasvaa asteittain. Tahot, jotka hyödyntävät ja toteuttavat standardia noudattavia tietojärjestelmiä, päättävät itse, kuinka laaja tuki standardin osalta toteutetaan. [6]

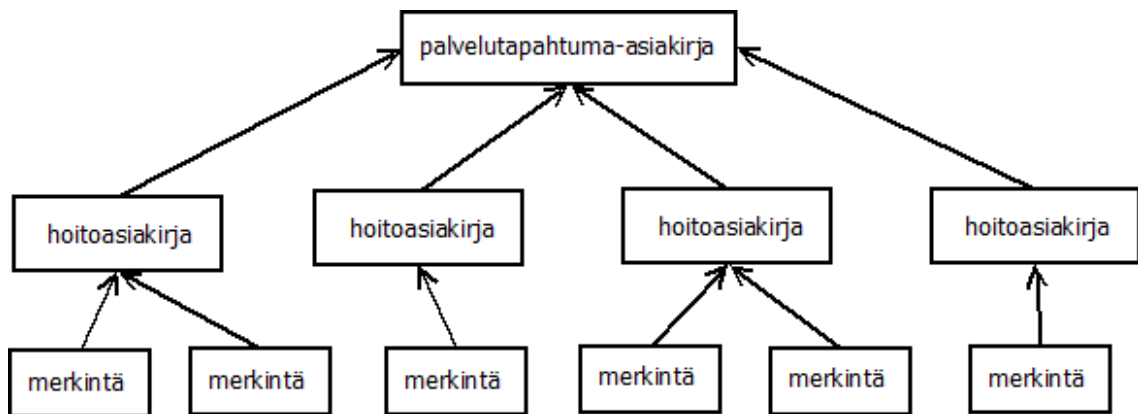
Kanta-palvelujen Potilastiedon arkisto hyödyntää CDA R2 -standardia, ja sitä on laajennettu kansallisin lisäpiirtein. Esimerkiksi asiakirjan kuvailutiedot, joita käsitellään tarkemmin aliluvussa 3.3, jakautuvat kansainväliseen osaan sekä paikalliseen HL7FI-laajennukseen. Kansalliset lisäpiirteet on toteutettu perustuen lakiin, suosi-

tuksiin sekä sosiaali- ja terveydenhuollon oppaisiin. [13, s. 11] [12, s. 10]

3.1 Asiakirjatyypit ja merkinnät

Potilastiedon arkistoon tallennettavat asiakirjat jakautuvat eri asiakirjatyyppeihin [18, s. 27]. Vanhojen tietojen siirron kannalta merkittäviä ovat kuitenkin palvelutapahtuma-asiakirjat ja hoitoasiakirjat [18, s. 145], jotka myös jakautuvat alityyppeihin kuten kertomustekstityyppeihin potilasasiakirjoihin ja lomakemuotoisiin potilasasiakirjoihin [18, s. 27]. Tässä työssä keskitytään palvelutapahtuma-asiakirjoihin ja hoitoasiakirjojen osalta ainoastaan kertomustekstityyppeihin potilasasiakirjoihin sekä muihin sellaisiin asiakirjamuotoihin, jotka ovat vanhojen tietojen osalta sovellettavissa kuten on kuvattu aliluvussa 3.5.

Kuvassa 3.1 on havainnollistettu eri asiakirjojen ja merkintöjen välisiä suhteita. Ylimpänä hierarkiassa on palvelutapahtuma-asiakirja, jossa on yhteen potilaaseen liittyvät yhden palvelutapahtuman tiedot [13, s. 14-15]. Seuraavalla hierarkiatasolla ovat hoitoasiakirjat, joissa on aina viittaus yhteen palvelutapahtuma-asiakirjaan perustuen palvelutapahtuman tunnukseseen [11] [13, s.11]. Alimpana hierarkiassa ovat merkinnät, jotka kirjataan hoitoasiakirjoihin [13, s. 12-15]. Kuvassa näkyvät merkinnät kuuluvat kaikki samaan palvelutapahtumaan, koska hoitoasiakirjat, joihin merkinnät on kirjattu, viittaavat kaikki samaan palvelutapahtuma-asiakirjaan.



Kuva 3.1 Merkintöjen ja asiakirjojen väliset suhteet. [12, s. 11]

Termi "palvelutapahtuma" on määritelty eri lähteissä eri näkökulmista. Laissa koskien sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköistä käsittelyä pykälässä 3 palvelutapahtuma määritellään terveydenhuollon palvelujen antajan ja potilaan väliseksi yksittäiseksi palvelujen järjestämiseksi tai toteuttamiseksi [42]. Kanta-palvelujen julkaiseman käyttötapausdokumentin mukaan palvelutapahtuma puolestaan

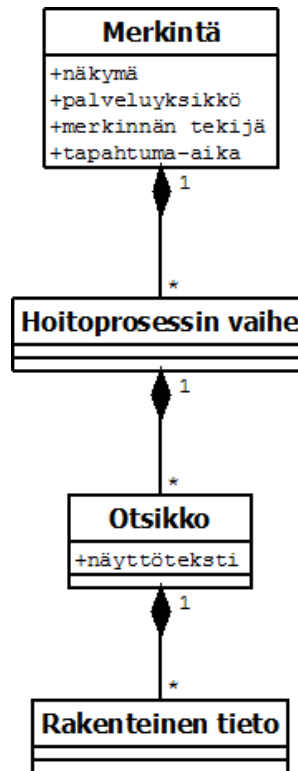
koostuu yhdestä tai useammasta prosessitapahtumasta, jotka koostuvat merkinnöistä [18, s. 18]. Toisaalta merkinnät voidaan myös liittää suoraan palvelutapahtumaan ilman välillistä prosessitapahtumaa.

Samankaltaisen dokumentin liitteessä on kuitenkin tarkennettu palvelutapahtuman määritelmää. Palveluntuottajan näkökulmasta prosessitapahtuman käsite voi vaikuttaa hyödylliseltä, mutta toisaalta palvelutapahtuman tulisi tarkastella hoitoa potilaan eikä palveluntuottajan näkökulmasta. Lisäksi todetaan, että vaikka palveluntuottajien tarpeiden huomioiminen olisi hyödyllistä, on se liian hankalaa järjestelmän kehittämisen alkuvaiheessa. Tarkennetussa määritelmässä ei enää käsitellä prosessitapahtumia, vaan palvelutapahtumaa kohden luodaan palvelutapahtuma-asiakirja, ja siihen liitetään hoitoasiakirjoja, joihin kirjataan merkintöjä. Käytännössä yksi palvelutapahtuma voi esimerkiksi muodostua potilaan avohoitokäynnistä tai laitoshoidojaksosta, johon voi liittyä tutkimuksia, toimenpiteitä, yhteydenottoja ja konsultaatiota. [9]

Palvelutapahtuma muodostuu siis hoitoasiakirjojen kautta merkinnöistä. Merkintä on potilastietojen kirjaamisessa käytettävä perusyksikkö, jossa on yhteen potilaaseen liittyviä tietoja [18, s. 15–16]. Kuten merkinnän rakennetta havainnollistavasta kuvasta 3.2 voidaan todeta, kirjataan merkintään siitä vastaava palveluyksikkö, merkinnän tekijä sekä sen tapahtuma-aika. Käytännössä yksi merkintä voi olla esimerkiksi lääkärin kirjaama mittalaitteen tuottama tieto tai kuvantamislaitteen tuottama kuva koskien yhtä potilasta.

Merkinnälle kirjataan myös näkymä, jonka avulla merkinnät jaotellaan tiettyihin terveydenhuollon tietokokonaisuuksiin. Näkymät voidaan jakaa eri tyyppisiin ryhmiin, joita ovat esimerkiksi erikoissalakohdaiset näkymät, palvelukohtaiset näkymät, ammatilliset näkymät, lomaketyyppiset näkymät ja yleiset näkymät. Erikoissalakohdaiset näkymät ovat tarkoitettu lääkärin kirjaamille potilastiedoille, ja tähän ryhmään kuuluvia näkymiä ovat muun muassa sisätaudit, kirurgia, hammas-, suu- ja leukasairaudet sekä silmätaudit. Ammatillisiin näkymiin, joihin kirjataan eri terveydenhuollon ammattihenkilöiden tekemiä merkintöjä, puolestaan kuuluvat esimerkiksi fysiatria, puheterapia ja ravitsemusterapia. Eri näkymät ovat saatavilla Kansallisesta koodistopalvelusta, jota käsiteltiin aliluvussa 2.2. [68, s. 29–32] [60]

On olemassa myös erillinen asiakirja näkymä (ERAS). Tähän näkymään kirjataan toisen henkilön, esimerkiksi potilaan läheisen, itsestään kertomaa arkaluonteista tietoa, joka on merkityksellistä potilaan hoidon tai elämäntilanteen kartoittamisen kannalta. ERAS-näkymään kirjatut tiedot ovat terveydenhuollon ammattihenkilöiden katseltavissa, mutta niitä ei näytetä potilaalle Omakannassa. [68, s. 34]



Kuva 3.2 Merkinnän rakenne. [13, s. 15]

Merkinnän alle voidaan kirjata hoitoprosessin vaiheita [13, s. 15–16], jotka ovat myös saatavilla Kansallisesta koodistopalvelusta. Hoitoprosessin vaihe voi olla yksi seuraavista: tulotilanne, hoidon suunnittelu, hoidon toteutus, hoidon arviointi ja määrittämätön hoitoprosessin vaihe [54].

Hoitoprosessin vaiheen alle kirjataan näyttötteksti ja otsikko, jonka avulla merkinnän sisältämää tietoa voidaan jäsentää [13, s. 15–16]. Myös otsikot löytyvät Kansallisesta koodistopalvelusta, ja mahdollisia arvoja ovat muun muassa esitiedot, toimenpiteet, tutkimukset ja diagnoosi [61]. Näyttötteksti eli näyttömuoto on tekstiä, joka on tarkoitettu ihmiselle luettavaksi, ja se tulee kirjata asiakirjaan, vaikka tieto olisi myös rakenteisessa muodossa [18, s. 18–19]. Tällä taataan se, että tiedot pystytään näyttämään myös järjestelmässä, joka ei tue rakenteista muotoa. Rakenteinen tieto tai muoto puolestaan tarkoittaa, että tiedot on kuvattu noudattamalla standardeissa määritellyjä luokituksia ja koodistoja, jonka vuoksi niitä voidaan käsitellä tietojärjestelmissä monipuolisemmin näyttöttekstiin verrattuna.

Kuva 3.3 esittää merkintää selaimella katseltuna. Kyseisen esimerkki merkinnän on kirjannut Heikki Hakkarainen 3.1.2005 Staselog Healthcare Hervannan palvelu- yksikössä, ja kirjainyhdistelmä FYS kertoo merkinnän olevan fysiatrian erikoisalaan liittyvässä näkymässä. Merkintää on jäsennetty hoitoprosessien vaiheiden, kuten tu-

FYS

Staselog Healthcare Hervanta
 Hakkarainen, Heikki
 3.1.2005

Tulotilanne**Esitiedot (anamneesi)**

Tässä anamneesi 1 näkymässä FYS, Toimipisteenä Staselog Healthcare Hervanta
 Tässä anamneesi 2 näkymässä FYS, Toimipisteenä Staselog Healthcare Hervanta

Hoidon toteutus**Nykytila (status)**

Tässä nykytila 1 näkymässä FYS, Toimipisteenä Staselog Healthcare Hervanta
 Tässä nykytila 2 näkymässä FYS, Toimipisteenä Staselog Healthcare Hervanta

Toimenpiteet

Tässä toimenpiteet näkymässä FYS, Toimipisteenä Staselog Healthcare Hervanta

Hoidon arviointi**Lääkehoito**

Tässä lääkehoitoa näkymässä FYS, Toimipisteenä Staselog Healthcare Hervanta

Kuva 3.3 Jäsennetty merkintä

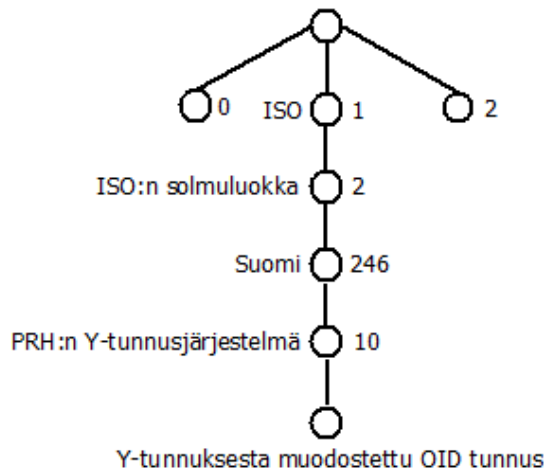
lotilanne ja hoidon toteutus, avulla. Näiden alle on kirjattu otsikot sisennettynä ja lopulta kirjatut näyttötekstit.

3.2 ISO OID

ISO OID -tunnukset on tarkoitettu kohteiden yksikäsitteiseen yksilöintiin kansainvälisellä tasolla [8, s. 2]. ISO eli International Organization for Standardization on kansainvälisiä standardeja kehittävä järjestö [7]. OID eli object identifier puolestaan tarkoittaa kohteen tunnusta [46]. Tunnuksien muodostamaa hierarkiaa voi kuvata alaspäin laajenevana puuna, jolla on globaali juuri. Puussa olevat solmut edustavat kukin yhtä nimiavaruutta, jolla on yksi siitä vastuussa oleva taho. Sama taho voi tosin olla vastuussa useammastakin nimiavaruudesta. Alimpana puussa ovat lehdet, joista jokainen edustaa kohdetta. Tämä voi olla esimerkiksi yritys, organisaatio, lasku, asiakirja tai koodisto. Kohteen tunnus muodostuu luettelemalla kaikki tunnuksen osat eli solmujen arvot pisteellä erotettuina juuresta lehteen. Osat ovat positiivisia kokonaislukuja, ja ne eivät saa sisältää etunollia. [8, s. 8–9]

Kuvassa 3.4 on havainnollistettu osa OID-puuta, joka yksilöi Suomeen rekisteröidyn yrityksen. Puun ensimmäiset tasot ovat kansainvälisiä, joiden alla on sitten kansallisesti hallinnoitavat tasot [8, s. 2]. Suomen alipuusta vastaa SFS eli Suomen Standardoimisliitto. Juuressa oleva numero yksi on rekisteröity ISO:lle [57, s. 3–4]. Tämän perässä oleva numero kaksi puolestaan on ISO:n solmuluokka, jonka alla

on ISO:n jäsenmaat. Suomen maatunnus on 246, ja näin ollen Suomen juurisolmun tunnuksiksi muodostuu 1.2.246.



Kuva 3.4 ISO OID -puu. [8, s. 10]

Suomen juurisolmun alla olevat solmuluokkien nimet ja hallinnoijat on listattu Taulukossa 3.1. Kuten taulukosta havaitaan solmuluokkaa 21 hallinnoi VRK. Kyseisen solmuluokan alla olevan nimiavaruuden muodostuvat henkilötunnukset. Näiden solmujen alla olevaa nimiavaruutta puolestaan hallinnoi kyseiseen henkilötunnukseen liittyvä henkilö [62, s. 7].

Taulukko 3.1 Kansalliset solmuluokat. [58]

Tunnus	Solmuluokka	Hallinnoija
10	Y-tunnus	Patentti- ja rekisterihallitus
21	henkilötunnus	Väestörekisterikeskus
22	sähköinen asiointitunnus	Väestörekisterikeskus
111	-	Varsinais-Suomen shp ky
344	-	Tilastokeskus
517	-	Väestörekisterikeskus (varmennepalvelut)
551	-	Valvira
556	-	Kela - Kanta-palvelut

Toinen tärkeä havainto on solmuluokka kymmenen, jota hallinnoi Patentti- ja rekisterihallitus. Tämän solmuluokan alle yksilöidään organisaatioita Y-tunnuksen perusteella [58, s. 9–10]. Y-tunnus, eli yritys- ja yhteisötunnus on Patentti- ja rekisterihallituksen yritykselle tai yhteisölle myöntämä tunnus, joka koostuu seitsemästä numerosta, väliviivasta ja tarkistusmerkistä, esimerkiksi 1234567-8 [48]. Y-tunnus yksilöi yrityksen ja jokainen uusi yritys saa Y-tunnuksen heti, kun se on kirjattu Patentti ja rekisterihallituksen tietojärjestelmään.

Y-tunnusta ei kuitenkaan voida liittää OID-puuhun sellaisenaan, vaan sekä mahdollinen etunolla että väliviiva poistetaan. Näin muodostuvaa alipuuta hallinnoi se organisaatio, jolle kyseinen Y-tunnus kuuluu, ja se voi käyttää omassa alipuussaan olevia nimiavaruuksia haluamallaan tavalla. Tarkempia ohjeita nimiavaruuksien käytöstä voidaan kuitenkin antaa toimialakohtaisesti. [8, s. 9–10]

Sosiaali- ja terveysalaa koskien on julkaistu periaatteet ISO OID -tunnusten käytöstä. Näiden periaatteiden mukaisesti Y-tunnuksesta muodostuvassa alipuussa tietyille kohteille varataan tietty nimiavaruus. Taulukossa 3.2 on listattu, mitä objekteja kuhunkin luokkaan kuuluu sekä solmuluokan vastaava arvo. [64, s. 11–12].

Taulukko 3.2 Solmuluokat sosiaali- ja terveysalalla. [64, s. 12]

Luokaan kuuluvat koheet	Solmuluokan arvo
Teknilliset koodistot, nimikkeistöt ja luokitukset	5
Sisältötuotantoon liittyvät koodistot, nimikkeistöt ja luokitukset	6
Toimipaikat	10
Asiakirjat	11
Ohjelmistot	12
Laitteet	13
Hoito- ja palveluketjut	14
Hoitojonot	15
Laskutus (ml maksusitoumukset)	16
Logistiikka (ml kuljetustunnus)	17
Sanomaliikenteen osapuolten tunniste	18
Rekisterinpitäjä	19
Näytetunniste	20
Tilapäinen asiakkaan tai potilaan tunniste	22
Potilasnumero	23
Henkilönumero	24
SV-numero	25
Terveystieteiden ammattihenkilö	26
Roolin yksilöinti	27
Huonetunnus	41
Sähköiset potilasasiakirjat (CDA R2 muoto)	91
Sähköiset kuva-asiakirjat (DICOM muoto)	92
Sähköiset lääkemääräykset (CDA R2 muoto)	93
Sähköiset multimedia-potilasasiakirjat	94

Erityisesti toimipaikat eli palveluyksiköt kuuluvat solmuluokkaan, jonka arvo on kymmenen. Lisäksi toimintayksikkö merkitään toimipaikkasolmuluokan alle numerolla nolla. Näin ollen siis toimintayksikön OID-tunnisteen muodostuu 1.2.246.10.<modifioitu Y-tunnus>.10.0. Toimintayksikön hallinnoimat palveluyksiköt saavat

tästä nimiavaruudesta seuraavan hallintomallin mukaisen vapaan numeron. [64, s. 14–15]

Lisäksi on mahdollista hyödyntää jatkoalueen solmuluokkia, jotka on määritelty osalle sosiaali- ja terveydenhuollon solmuluokista. Esimerkiksi tilapäisien asiakkaiden tai potilaiden tunnisteille varattu solmuluokka sisältää jatkoalueen siten, että solmuluokan arvo voi 22:n sijaan olla välillä 22001–22999. [62, s. 8–9]

Kuten ISO OID -tunnusten käytön periaatteita sosiaali- ja terveysalalla käsittelevä opas toteaa, taulukossa 3.2 esitetyt solmuluokat ovat "omaksuttu käytäntö" [64, s. 11]. Toisaalta jokainen organisaatio on itse vastuussa alipuunsa hallinnoinnista. Käytännössä on niin, että terveydenhuollon toimintayksiköiden yksilöinnissä ei ole kaikilta osin noudatettu edellä määriteltyjä periaatteita. Tämä voidaan havaita esimerkiksi Porvoon sosiaali- ja terveystoimen kohdalla, joka koodiston mukaan on terveydenhuollon toimintayksikkö, ja sen OID:ksi on kuitenkin ilmoitettu 1.2.246.10.10615121.10.20 [63]. Tunnus 1.2.246.10.10615121.10.0 puolestaan kuuluu Porvoon kaupungille, joka ei ole terveydenhuollon toimintayksikkö, mutta jonka alaisuudessa edellä mainittu sosiaali- ja terveystoimi on.

3.3 Asiakirjan rakenne ja kentät

CDA R2 -asiakirja jakautuu otsikko-osaan ja runko-osaan. Otsikko-osasta käytetään myös ilmaisua metatiedot tai kuvailutiedot. Otsikko-osuus jakautuu edelleen kahteen osaan: on kansainvälinen CDA R2 -osuus ja paikallinen HL7FI-laajennus. [12, s. 10] [11]

Dokumentissa koskien Potilastiedon arkiston asiakirjojen kuvailutietoja on listattu otsikko-osuuteen kirjattavat tiedot. Siinä on kuvattu kentän nimi sekä kuvaus siihen tallennettavista tiedoista. Kentillä on pakollisuusmäärytykset riippuen asiakirjan tyypistä. Palvelutapahtuma-asiakirjalla ja hoitoasiakirjalla on eri määrytykset. Lisäksi se, onko kyseessä vanha-asiakirja, vaikuttaa kenttien pakollisuuteen. Osaan kuvailutietokentistä tulee sijoittaa jokin arvo koodistosta, jotka on luonnollisesti saatavilla Kansallisesta koodistopalvelusta. [11]

Metatietoihin täytetään potilaan perustiedot, joita ovat henkilötunnus, sukunimet, kutsumanimi, etunimet, syntymäaika, sukupuoli ja kotikunta. Nämä ovat pakollisia sekä palvelutapahtuma- että hoitoasiakirjoissa seuraavia poikkeuksia lukuun ottamatta: kutsumanimi on vapaaehtoinen, sukupuoli pakollinen ainoastaan palvelutapahtuma-asiakirjoissa, ja kotikunta pakollinen ainoastaan palvelutapahtuma-asiakirjoissa silloin, kun rekriterinpitäjänä toimii julkinen palvelunantaja. [11]

Palvelutapahtuma-asiakirjan osalta asiakirjan merkinnän tekijä on pakollinen tieto, mikäli kyseessä on potilashallinnollinen merkintä. Merkinnän tekijästä kirjataan henkilötunnus sekä nimi. Mikäli henkilötunnus ei ole tiedossa, voidaan käyttää rekisteröintinumeroa, joka löytyy aliluvussa 2.2 käsitellystä Terhikki-rekisteristä. [11]

Tärkeä metatietokenttä on asiakirjan ensisijaisuus, jolla ilmaistaan, onko asiakirja ensisijainen vai toissijainen. Palvelutapahtuma-asiakirjat ovat aina ensisijaisia ja sisältöasiakirjat, kuten hoitoasiakirjat, toissijaisia [12, s. 48]. Tämä kenttä on luonnollisesti pakollinen kaikkien asiakirjojen osalta. Lisäksi on kenttä koskien asiakirjan lajia, jolla voidaan ilmaista, onko kyseessä vanhoja tietoja koskeva asiakirja. Kenttä on pakollinen vanhoihin tietoihin liittyvien asiakirjojen osalta. [11]

Sekä palvelutapahtuma- että hoitoasiakirjoihin tulee kirjata asiakirjan rekisterinpitäjä. Julkisten palvelunantajien kohdalla rekisterinpitäjänä käytetään rekisterinpitäjärekisteristä, johon viitattiin aliluvussa 2.3, löytyvää tietoa. Yksityisten toimintayksiköiden kohdalla käytetään aliluvussa 2.2 mainitusta SOTE-organisaatiorekisteristä löytyvää tietoa. Mikäli palvelunantajana toimii IAH, käytetään Valviran rekisteriä terveydenhuollon itsenäisistä ammatinharjoittajista. [11]

Kuten aliluvussa 2.3 esitettiin, täytyy työterveyshuollossa eri työnantajiin liittyvät potilastiedot tallentaa eri osarekistereihin. Tästä syystä metatiedoissa on kenttä potilasrekisteritarkenteelle, joka on pakollinen, mikäli kyseinen asiakirja liittyy työterveyshuoltoon. Metatietoihin kirjataan yrityksen nimi ja Y-tunnuksesta muodostettu OID-tunnus. Nämä vaatimukset koskevat sekä palvelutapahtuma- että hoitoasiakirjoja. [11]

Hoitoasiakirjojen osalta asiakirjan sisällysluettelokenttä on pakollinen. Tähän täydennetään asiakirjaan kirjattujen merkintöjen näkymät, jotka löytyvät näkymäkoodistosta. Lisäksi asiakirjan tiedostomuotokenttä on pakollinen kaikkien asiakirjojen osalta, ja sen mahdolliset arvot on listattu asiakirjan tiedostomuotokoodistossa. Tämän työn kannalta merkittävimmät arvot ovat CDA R2, PDF/A ja CDA R2 / Teksti. [11] [20]

Hoitoasiakirjassa tulee myös ilmaista, mikäli se on toista henkilöä koskeva asiakirja. Tällöin metatietoihin täytyy kirjata myös tämän henkilön perustiedot kuten henkilötunnus ja nimi. Toista henkilöä koskevia asiakirjoja esiteltiin lyhyesti aliluvussa 3.1 kappaleessa, jossa käsiteltiin ERAS-näkymää. [11]

Asiakirjoihin tulee kirjata palvelutapahtuman OID-tunnus. Hoitoasiakirjoissa tämän avulla luodaan viittaus palvelutapahtuma-asiakirjaan, kuten kuvattiin aliluvussa 3.1. Palvelutapahtumille tunnukset luodaan hoito- ja palveluketjujen solmu-

luokan alle, jonka arvo on 14, kuten taulukosta 3.2 voidaan havaita [62, s. 18]. [11]

Palvelutapahtuma-asiakirjoihin tulee kirjata palvelunantaja, jonka OID-tunnus voidaan hakea SOTE-organisaatiorekisteristä tai Valviran rekisteristä koskien terveydenhuollon itsenäisiä ammatinharjoittajia. Lisäksi niihin tulee kirjata hoitovastuullinen palveluyksikkö, mutta vanhojen tietojen osalta kenttä on kuitenkin vapaaehtoinen. [11]

Sekä uusiin että vanhoihin palvelutapahtuma-asiakirjoihin tulee kirjata myös tieto siitä, sisältääkö kyseinen palvelutapahtuma osastohoitoa vai ei. Lopuksi metatiedoissa on muita kenttiä, joita ei tässä työssä esitellä tarkemmin. Tällaisia ovat muun muassa asiakirjan tunnistetietoihin ja versiointiin, CDA R2 -rakenteen teknisiin tietoihin, sekä asiakirjan elinkaaren liittyvät tiedot. Lisäksi mikäli kyseessä on ostopalvelutilanne tai yhteisliittymämalli, täytyy palvelutapahtuman tietoihin täydentää lisätietoja. Ostopalvelutilanteita ja yhteisliittymämallia ei käsitellä tässä työssä. [11]

Kuten tämän aliluvun alussa todettiin, on CDA R2 -asiakirjassa otsikko-osuuden eli metatietojen lisäksi runko, johon kirjataan merkinnät. Nämä tulee aina olla vähintään näyttömuodossa, mutta sen lisäksi merkinnät voivat olla rakenteisessa muodossa. Keskeisten terveystietojen osalta rakenteinen muoto on pakollinen, mutta tässä työssä ei käsitellä näiden tuottamista. [11]

Sekä hoito- että palvelutapahtuma-asiakirjat tulee allekirjoittaa sähköisesti [34]. Sähköisen allekirjoituksen avulla voidaan varmistua siitä, että asiakirja on allekirjoittajan vahvistama ja että sen sisältöä ei ole kolmas osapuoli muuttanut [35, s. 3–4]. Sähköinen allekirjoitus liitetään asiakirjan kuvailutietoihin [12, s. 45–46].

3.4 Potilaiden tunnistaminen

Potilaan henkilötunnus, joka täytetään asiakirjoihin, voi olla virallinen henkilötunnus tai tilapäinen yksilöintitunnus. Ensisijaisesti potilas tunnustetaan virallisen henkilötunnuksen perusteella, mutta tunnistus varmistetaan nimen, sukupuolen ja syntymäajan perusteella. [12, s. 26]

Virallinen henkilötunnus on väestörekisterijärjestelmään kirjattava tunnus, jolla henkilö voidaan Suomessa yksilöidä yksikäsitteisesti. Suomessa syntyneille lapsille kirjaataan henkilötunnus syntymätietojen rekisteröinnin yhteydessä, ja ulkomailla syntyneet Suomen kansalaiset saavat tunnuksen, kun vanhemmat ovat pyytäneet lapsen rekisteröintiä maistraatilta. [73]

Henkilötunnuksen alkuosa kertoo kyseisen henkilön syntymäpäivän. Esimerkiksi henkilötunnus 131052-308T kertoo henkilön syntyneen 13. päivä lokakuuta vuonna 1952. Alku- ja loppuosan erottava välimerkki kertoo vuosisadan: plusmerkki tarkoittaa 1800-lukua, viiva 1900-lukua ja A-kirjain 2000-lukua. Loppuosa jakautuu yksilönumeroon ja tarkistusmerkkiin. Yksilönumerolla, joka on 308 kyseisessä esimerkissä, erotetaan samana päivänä syntyneet henkilöt toisistaan. Miespuolisilla henkilöillä numero on pariton, kun taas naisilla se on parillinen. Käytännössä yksilöintinumero on välillä 002–899. Tarkistumerkki lasketaan alkuosan ja yksilöintinumeron muodostamasta numerosarjasta laskemalla jakojäännös jaettaessa luvulla 31. Numero yhdeksää suurempia jakojäännöksiä kuvataan kirjaimen avulla. [73]

Asiakirjan kuvailutiedoissa henkilötunnuksen yhteydessä on laajennos- ja juuriosa. Kun käytössä on virallinen henkilötunnus, kirjataan tämä laajennokselle tarkoitettuun kenttään ja juuriosaan kirjataan ISO OID -tunnus 1.2.246.21. Kuten aliluvussa 3.2 ja taulukossa 3.1 esitetään, on tämä alipuu VRK:n hallinnoima ja sen alle kuuluvat henkilötunnukset. [12, s. 26–27]

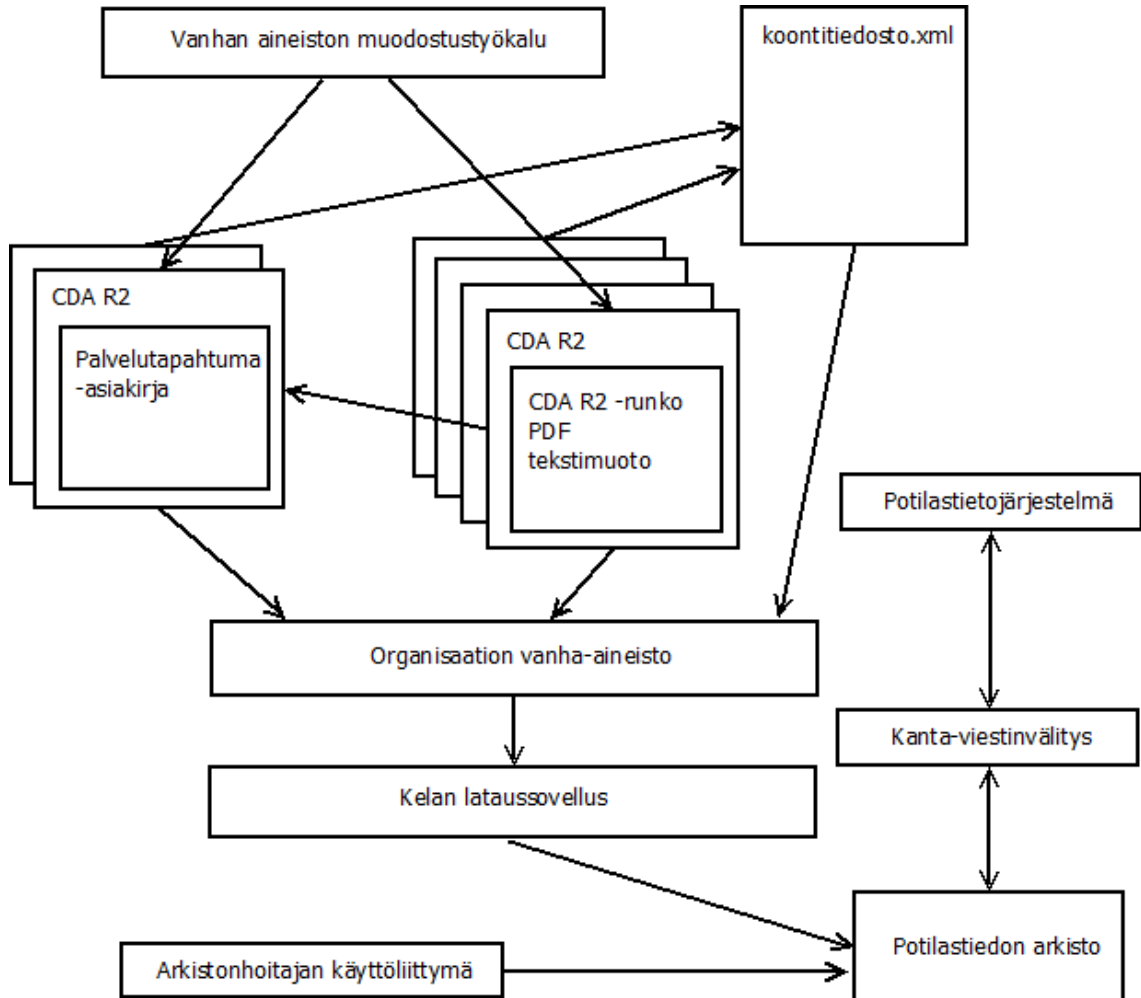
Tilapäistä yksilöintitunnusta käytettäessä on tärkeää, että eri organisaatioissa sekä saman organisaation eri tietojärjestelmissä tuotetut henkilötunnukset voidaan erottaa toisistaan [31, s. 3]. Tämä voidaan toteuttaa soveltamalla ISO OID -oppaan esimerkkiä, jossa tilapäisen henkilötunnuksen OID on muotoa 1.2.246.10.<y-tunnus>.22.<vuosi>.<tilapäinen henkilötunnus> tai 1.2.246.10.<y-tunnus>.10.<toimipaikka>.22.<vuosi>.<tilapäinen henkilötunnus> [62, s. 19–20]. Lisäksi voidaan käyttää jatkoalueen solmuluokkia, joita käsiteltiin aliluvussa 3.2. Näiden avulla voidaan esimerkiksi erottaa saman organisaation eri tietojärjestelmien tuottamat henkilötunnukset.

3.5 Vanhojen tietojen arkistointi

Vanhoilla tiedoilla viitataan potilastietoihin, jotka on tuotettu ennen Potilastiedon arkiston käyttöönottoa tai joiden välittäminen arkistoon käynnistyy vasta myöhemmässä vaiheessa. Vanhoja tietoja koskevan hoitoasiakirjan rungolle on kolme vaihtoehtoista muotoa: Ensinnäkin se voidaan tuottaa CDA R2 -muodossa siten, että tiedot ovat pelkästään näyttömuodossa tai siten että myös rakenteinen muoto on tuotettu. Toiseksi runko voi sisältää PDF-dokumentin, joka tulee olla base64-koodattu. Kolmas vaihtoehto on, että runko sisältää vain selvätekstiä, joka on base64-koodattu. [18, s. 145]

Kuvassa 3.5 on havainnollistettu vanhojen tietojen siirtoprosessia: Muodostustyökalu tuottaa CDA R2 -standardin mukaisia palvelutapahtuma-asiakirjoja ja hoitoa-

siakirjoja. Lisäksi tuotetaan XML-muotoisia koontitiedostoja, joissa on viittaukset tuotettuihin asiakirjoihin. Muodostettu aineisto toimitetaan Kelaan, joka suorittaa tietojen massalatauksen Potilastiedon arkistoon. Myöhemmin aineistoa voidaan tarvittaessa täydentää sanomarakajapinnan kautta. [18, s. 145–147]



Kuva 3.5 Vanhojen tietojen arkistointiprosessi. [18, s. 146]

Tuotetut asiakirjat tulee tallentaa tietyn muotoiseen hakemistorakenteeseen, jota on havainnollistettu kuvassa 3.6. Hakemistorakenteen juuressa on jokaista potilasta kohden hakemisto, joka on nimetty potilaan henkilötunnuksen mukaan. Potilaskoh-
taisen hakemiston alla on hakemisto jokaista sellaista vuotta kohden, jona on ollut
yksi tai useampi palvelutapahtuma. Vuosihakemistojen alla on hakemistot jokais-
ta käytettyä näkymää kohden, ja sinne on tallennettu potilaalle sinä vuonna siihen
näkymään liittyvät hoitoasiakirjat palvelutapahtumineen. Vanhojen tietojen osalta
palvelutapahtumat siis muodostetaan siten, että yhdelle potilaalle samana vuonna
samaan näkymään kirjatut merkinnät kuuluvat yhteen ja samaan palvelutapahtu-
maan. Jokaista hoito- ja palvelutapahtuma-asiakirjaa kohden luodaan oma tiedosto,

> 020172-771J	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3297	27.2.2017 12:20	XML Document	17 KB
> 031092-711N	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3298	27.2.2017 12:20	XML Document	17 KB
> 040290+575Y	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3299	27.2.2017 12:20	XML Document	17 KB
> 100702A4825	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3300	27.2.2017 12:20	XML Document	17 KB
▼ 160197-721D	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3337	27.2.2017 12:21	XML Document	17 KB
> 1992	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3338	27.2.2017 12:21	XML Document	17 KB
> 1993	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3339	27.2.2017 12:21	XML Document	17 KB
> 1994	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3340	27.2.2017 12:21	XML Document	17 KB
> 1995	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3341	27.2.2017 12:21	XML Document	17 KB
> 1996	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3342	27.2.2017 12:21	XML Document	17 KB
> 1997	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3343	27.2.2017 12:21	XML Document	17 KB
> 1998	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3344	27.2.2017 12:21	XML Document	17 KB
> 2000	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3345	27.2.2017 12:21	XML Document	17 KB
> 2001	1.2.246.10.15719974.91001.1.0.2017.3346	27.2.2017 12:21	XML Document	17 KB
> 2002				
> 2003				
> 2004				
▼ 2005				
FYS				
KIR				
SIS				
> 241096-609Y				
> 260692-AAAB				
> 270792-AAAB				
	koontitiedosto	27.2.2017 12:35	XML Document	2 KB

Kuva 3.6 Vanhojen tietojen hakemistorakenne. [29, s. 2]

joka nimetään asiakirjalle annetun OID:n mukaan. Koontitiedostoon listataan samassa hakemistossa olevien palvelutapahtumien OID:t, ja sen alle niihin liittyvien hoito-asiakirjojen OID:it. [29]

Hallinnolliselta kannalta vanhojen tietojen siirtoprosessi on kolmivaiheinen: ensin on hakemusvaihe, sitten testausvaihe ja lopuksi tuotantoaineiston toimitusvaihe. Kun tarvittavat hakemusvaiheen dokumentit on toimitettu Kelaan, siirrytään testausvaiheeseen. Testausvaiheessa tuotetaan siirrettävää aineistoa lähtöjärjestelmässä olevien potilastietojen pohjalta, kuitenkin siten, että tiedot on anonymisoitu. Käytännössä tämä tarkoittaa, että toimitettava aineisto ei saa sisältää aitoja henkilötunnuksia, nimitietoja, syntymäaikoja eikä kotikuntaa. Testiaineiston toimittamisella on tarkoitus havaita asiakirjojen muodostamisessa mahdollisesti tapahtuvat virheet ennen varsinaisen tuotantoaineiston toimittamista. Tästä syystä otos tulisi olla mahdollisimman laaja ja kattava osa lähtötietojärjestelmän potilastiedoista, mutta sen koko ei tule kuitenkaan ylittää kymmentä megatavua. [31]

Kun testiaineisto on toimitettu, Kela lataa aineiston testipalveluun ja toimittaa palvelun tilaajalle latausraportin, josta käy ilmi latauksen aikana mahdollisesti ilmaantuneet virheet. Mikäli testiaineisto sisältää virheitä, tulee nämä korjata, jonka jälkeen toimitetaan uusi testiaineisto. [31]

Kun testiaineisto on hyväksytty, siirrytään tuotantoaineiston toimitusvaiheeseen. Tuotantoaineisto voidaan toimittaa joko niin, että Kela noutaa aineiston palveluntilaajan hallinnoimalta SFTP-palvelimelta (SSH File Transfer Protocol) tai palvelun tilaaja tallentaa aineiston Kelan toimittamalle levylaitteelle, joka lähetetään takaisin Kelaan kuriiripostilla [56]. Kela toimittaa latausraportin, josta ilmenevät latauksen aikana mahdolliset tapahtuneet virheet. Lataus suoritetaan uudelleen virheellisten asiakirjojen osalta. [31]

4. LÄHTÖJÄRJESTELMÄT JA NIIDEN TUOTTAMAT HAASTEET

Vuonna 2007 on tehty tutkimus silloin Suomessa käytössä olleista eri sähköisistä potilastietojärjestelmistä [47]. Kanta-palvelujen Potilastiedon arkisto siirtyi tuotantokäyttöön vuonna 2012 [14], ja näin ollen tässä luvussa käsiteltäviin tietojärjestelmiin talletettu tieto ei ole Potilastiedon arkistossa, ellei sitä ole sinne erikseen siirretty höydyntäen Kelan tarjoamaa vanhojen tietojen siirtopalvelua.

Kuten aliluvussa 2.4 kuvattiin, täytyy potilastietoja säilyttää ja ne tulee olla saatavilla käytettävässä muodossa. Toisin sanoen Suomessa on siis vanhoissa potilastietojärjestelmissä tietoja, jotka tulee säilyttää ja joihin pääsy tulee turvata. Käytännössä tämä voi johtaa pakeroon ylläpitää vanhoja potilastietojärjestelmiä taikka tietojen siirtoon uudempaan järjestelmään. Jälkimmäisessä tapauksessa tiedot voidaan joutua siirtämään myöhemmin vielä uudestaan järjestelmän vanhetessa. Potilastietojärjestelmien käytöstä ja ylläpidosta voi myös joutua maksamaan lisenssimaksuja järjestelmätuottajalle. Kelan vanhojen tietojen siirtopalvelu siis vapauttaa rekisterinpitäjän muun muassa tällaisista haasteista ja kustannuksista.

4.1 Sähköiset potilastietojärjestelmät Suomessa

Taulukossa 4.1 on listattu Suomen sairaanhoitopiirien keskussairaaloissa käytettyjen potilastietojärjestelmien käyttöikä sekä tuotantokäytön aste vuonna 2007. Kuten taulukosta voidaan havaita, oli Suomen kaikissa sairaanhoitopiireissä ollut käytössä sähköinen potilaskertomus Kanta-Hämettä lukuun ottamatta useita vuosia. Suurimassa osassa sairaanhoitopiirejä tuotantokäytönaste oli myös yli 90%.

Kymmenessä keskussairaalassa käytössä oli Efficajärjestelmä. Mirandaa, kuten myös Eskoa, käytettiin neljässä keskussairaalassa. Muita käytössä olleita järjestelmiä olivat HealthNet, Abilita/Medix ja Musti+WebkertSeniori. Kainuussa Effican lisäksi oli käytössä myös Pegasos. [47, s. 17]

Taulukko 4.1 Potilastietojärjestelmien käyttö sairaanhoitopiireittäin. [47, s. 17]

Sairaanhoitopiiri	Käyttöikä vuosina	Tuotantokäytön aste %
Ahvenanmaa	6	> 90
Etelä-Karjala	3	50–90
Etelä-Pohjanmaa	5	> 90
Etelä-Savo	2	> 90
Helsinki-Uusimaa	4	> 90
Itä-Savo	5	> 90
Kainuu	5	> 90
Kanta-Häme	1	> 90
Keski-Pohjanmaa	7	> 90
Keski-Suomi	2	> 90
Kymenlaakso	3	> 90
Lappi	5	> 90
Länsi-Pohja	6	> 90
Pirkanmaa	5	> 90
Pohjois-Karjala	6	> 90
Pohjois-Pohjanmaa	9	> 90
Pohjois-Savo	3	25–50
Päijät-Häme	6	> 90
Satakunta	7	> 90
Vaasa	8	> 90
Varsinais-Suomi	4	> 90

Terveyskeskuksia oli Suomessa 229 kappaletta vuonna 2007, ja näissä kaikissa oli kahta lukuun ottamatta käytössä sähköinen potilastietojärjestelmä. Tuotantokäyttöä koskevaan kysymykseen vastasi 215 terveyskeskusta, joista 88,8 prosentilla tuotantokäytön aste oli yli 90%. [47, s. 42–43]

Taulukossa 4.2 on listattu terveyskeskuksissa käytössä olleita potilastietojärjestelmiä vuonna 2007. Kuten taulukosta nähdään, oli Effic Suomen terveyskeskuksissa eniten käytössä ollut. Finstar-järjestelmiäkin, joiden siirtoa tässä työssä käsitellään, oli 74 kappaletta.

Taulukko 4.2 Potilastietojärjestelmien käyttö terveyskeskuksissa. [47, s. 43]

Tuotemerkki	Määrä
Effic	1141
Pegasos	692
Mediatri	273
Finstar	74
Abilita	7

Tutkimuksessa oli selvitetty myös yksityisellä puolella silloin käytössä olleita potilastietojärjestelmiä. Tutkimukseen vastasi yhteensä 28 lääkäripalvelujen tuottajaa, joista kaikilla oli ollut käytössä sähköinen potilastietojärjestelmä vähintään vuoden ajan. Käyttöiän mediaani oli viisi vuotta ja tuotantokäytön aste puolestaan yli 90% lähes 20 vastaajalla. [47, s. 63–64]

Taulukossa 4.3 on esitetty yksityisellä puolella käytössä olleita sähköisiä potilastietojärjestelmiä. Kuten taulukosta havaitaan, oli Doctorex-järjestelmä merkittävästi yleisempi kuin muut järjestelmät. Lisäksi voidaan havaita, että käytössä on useita eri järjestelmiä, joita ei käytetä julkisessa terveydenhuollossa Mediatria lukuun ottamatta. Joissain yrityksissä oli käytössä useita eri järjestelmiä [47, s. 64].

Taulukko 4.3 Potilastietojärjestelmien käyttö yksityisellä puolella. [47, s. 64]

Tuotemerkki	Määrä
Acute	1
Doctor	1
Doctorex	13
Mediatri	1
Medicus	1
MediPro 2.5	1
MediTree	1
ProVirex	2
SoftMedic	5
TT2000+	4
Itse kehitetty oma järjestelmä	1

4.2 Standardoinnin ja siirron haasteet

Sähköisten potilastietojärjestelmien lisäksi Suomessa on lukuisia potilaskertomusarkistoja, joissa säilytetään kirjallisia potilaskertomuksia. Potilaskertomusarkistoja on muun muassa Keski-Suomen sairaanhoitopiirillä, Vaasan keskussairaalalla [72], Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirillä [77], Satakunnan sairaanhoitopiirillä [51] ja Lapin sairaanhoitopiirillä [43]. [36]

Suomessa on siis sekä kirjallisia potilaskertomuksia että erilaisia sähköisiä potilastietojärjestelmiä. Kuten aliluvussa 2.4 todettiin, tarjoaa Kela vanhojen tietojen siirto- ja arkistointipalvelua, mutta kuitenkin niin, että vanhat tiedot tulee toimittaa tietyn tyyppisessä muodossa, jota kuvattiin luvussa 3. Ongelmana on siis eri tyyppisten potilastietojen, joita on suuri määrä, standardointi kansallisesti yhtenevään muotoon siten, että ne voidaan ladata Potilastiedon arkistoon. Haasteen muodostavat erityisesti eri muodossa olevat lähtötiedot, joiden pohjalla olevat tietomallit voivat erota

toisistaan.

Joissain tilanteissa myös pääsy tietoon ja sen hakeminen vanhasta järjestelmästä voi olla ongelmallista. Tietojärjestelmän pohjalla toimiva tietokanta voi vaihdella eri relaatiotietokantatoimittajien ja -järjestelmien välillä. Lisäksi tietokantahallinta-järjestelmään kirjautuminen vaatii yleensä käyttäjän tunnistautumista.

Terveystietojärjestelmien organisaation henkilökunnassa tapahtuneet muutokset voivat myös aiheuttaa haasteita. Sellaiset henkilöt, jotka ovat olleet vastuussa vanhoista tietojärjestelmistä ja joilla on tieto, kuinka esimerkiksi potilastietojärjestelmän taustalla toimivasta tietokannasta voidaan ottaa vedos siirtoprojektia varten, eivät välttämättä ole enää työntekijöinä kyseissä organisaatioissa. Lisäksi henkilökunnan vaihtuessa esimerkiksi tietojärjestelmiin kirjautumiseen vaadittavaa tietoa on saattanut hävitä.

Asiakirjojen metatietoihin kirjattavia pakollisia tietoja voi myös olla vaikea selvittää lähtötiedoista. Kuten aliluvussa 3.3 kuvattiin, täytyy työterveyshuoltoon liittyviin asiakirjoihin kirjata työnantajan Y-tunnuksesta muodostettu OID. Toisaalta vanhoissa järjestelmissä ei välttämättä ole eroteltu työterveysrekisteriin kuuluvia merkintöjä muista. Lisäksi, vaikka työnantajayrityksen nimi olisi kirjattu, saattaa järjestelmästä puuttua Y-tunnus. Mukana saattaa olla myös yrityksiä, jotka on jo lakkautettu, jolloin Y-tunnuksen selvittäminen on hankalaa.

Edellä käsitellyt haasteet luovat perustan ongelman ratkaisemiseksi kehitettävän tietojärjestelmän vaatimuksille. Ensiksi tietojärjestelmän tulee olla laajennettava, jotta voidaan huomioida lähtötiedon tietomallien monimuotoisuus. Toiseksi ratkaisun tulee olla myös tehokas, koska suuren tietomäärän prosessointi sekä asiakirjojen luonti ovat aikaavieviä operaatioita. Kolmanneksi kehitetyn ohjelmistoratkaisun tulee olla luotettava. Koska muuntoprosessi voi olla ajallisesti pitkä, täytyy jatkaminen olla mahdollista, mikäli prosessin aikana ilmenee virhetilanne. Lisäksi tuotettu tieto ladataan kerralla Potilastiedon arkistoon ja vanha-aineisto hylätään, minkä vuoksi standardoidun potilastiedon tulee vastata alkuperäistä tietoa.

Mikäli siis jälkeenpäin havaitaan, että muuntoprosessi on ollut virheellinen, ei materiaalia ole tarkoitus tuottaa uudestaan. Potilastiedon arkisto kuitenkin mahdollistaa vanhojen asiakirjojen korvaamisen ja mitätöinnin [18, s. 148]. Lisäksi yksittäisiä vanhoja asiakirjoja voidaan siirtää Potilastiedon arkistoon suoraan palvelurajapinnan kautta massalatauksen jälkeen [17, s. 1].

5. GENEERINEN OHJELMISTORATKAISU

Vanhojen tietojen siirtoprojektia aloitettaessa oli olemassa Atostek eRA, joka tarjoaa liittymän Kanta-palveluihin XML-rajapinnan kautta. eRA on sertifioitu A-luokan tietojärjestelmä, ja näin ollen sen kautta Kanta-palveluihin liittyvät järjestelmät kuuluvat luokkaan B. B-luokan tietojärjestelmien ei tarvitse käydä läpi yhteistestaus- ja auditointiprosessia kuten kuvattiin aliluvussa 2.2. Näin ollen Kanta-palveluihin liitettävien potilastietojärjestelmien kehittäjät voivat säästää resursseja hyödyntämällä eRA-palvelua. Lisäksi eRA tarjoaa selainpohjaisen käyttöliittymän, joka mahdollistaa sähköisten lääkemääräysten sekä potilaskertomusten kirjaamisen ja selaamisen. [1]

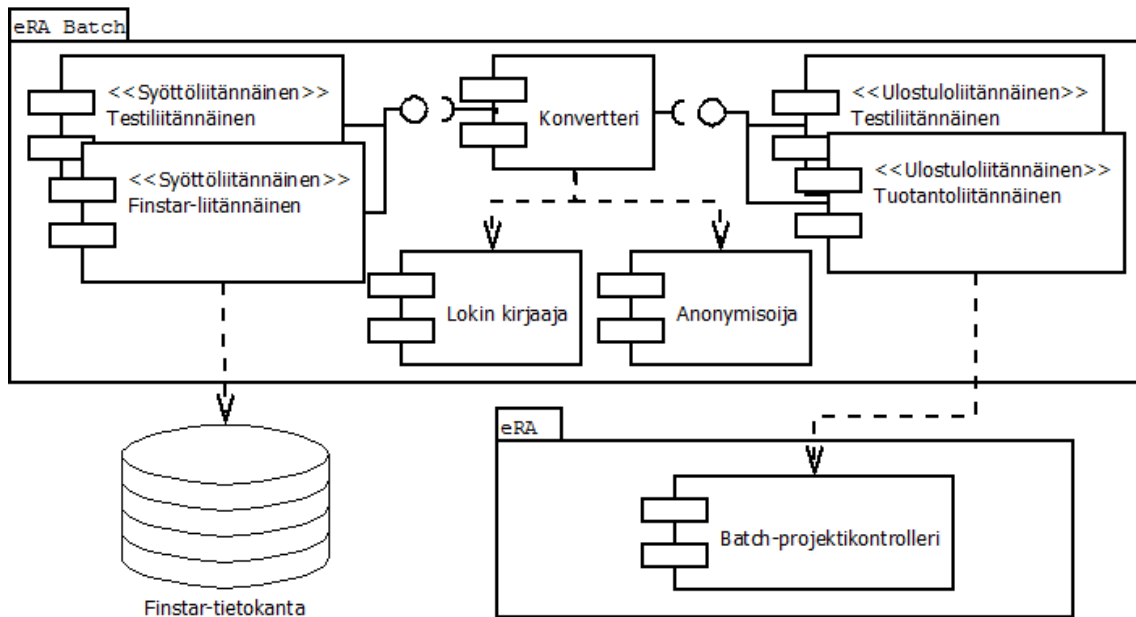
Koska eRA kykenee tuottamaan Kanta-palveluihin talletettavia CDA R2 -asiakirjoja, oli järjestelmää melko vaivatonta laajentaa tukemaan vanhojen tietojen siirtoa. Käytännössä XML-rajapintaan lisättiin menetit, joiden avulla järjestelmään voidaan syöttää vanhaa potilastietoa, ja paluuarvona saadaan asiakirjoja, jotka voidaan tallentaa massamuistiin. eRA-järjestelmän rinnalle kehitettiin lisäksi eRABatch-työkalu, jonka tehtävänä on luoda CDA R2 -asiakirjat vaatimusten mukaiseen hakemistohierarkiaan hyödyntäen standardoimatonta lähtötietoa ja eRA-järjestelmän tarjoamaa palvelurajapintaa.

5.1 Kehitysnäkymä

Kuvassa 5.1 on havainnollistettu järjestelmän arkkitehtuuria kehitysnäkymän avulla. Järjestelmässä käytetään syöttöliitännäisiä, joiden tehtävä on muodostaa tietomallin mukaisia rakenteita lähtötiedoista. Konvertterikomponentti kerää tietoa syöttöliitännäisiltä ja kirjoittaa ulostuloliitännäisten tuottamia asiakirjoja levyille oikeaan hakemistoon.

Aluksi toteutettiin testiliitännäiset sekä syöttö- että ulostulopäähän, jotta saatiin konvertterikomponentin toimintalogiikka toteutettua. Syöttötestiliitännäinen tarjoaa siis testidataa, ja ulostulopään testiliitännäisessä on hyvin kevyesti toteutettu sen tarjoama rajapinta. Tämän jälkeen siirryttiin tuotantoliitännäiseen, joka hyödyntää eRA-järjestelmässä olevaa tätä siirtoprojektia varten toteutettua kontrolleria, joka

muuntaa järjestelmän tietomallin mukaiset rakenteet CDA R2 -asiakirjoiksi.



Kuva 5.1 Kehitysnäkymä.

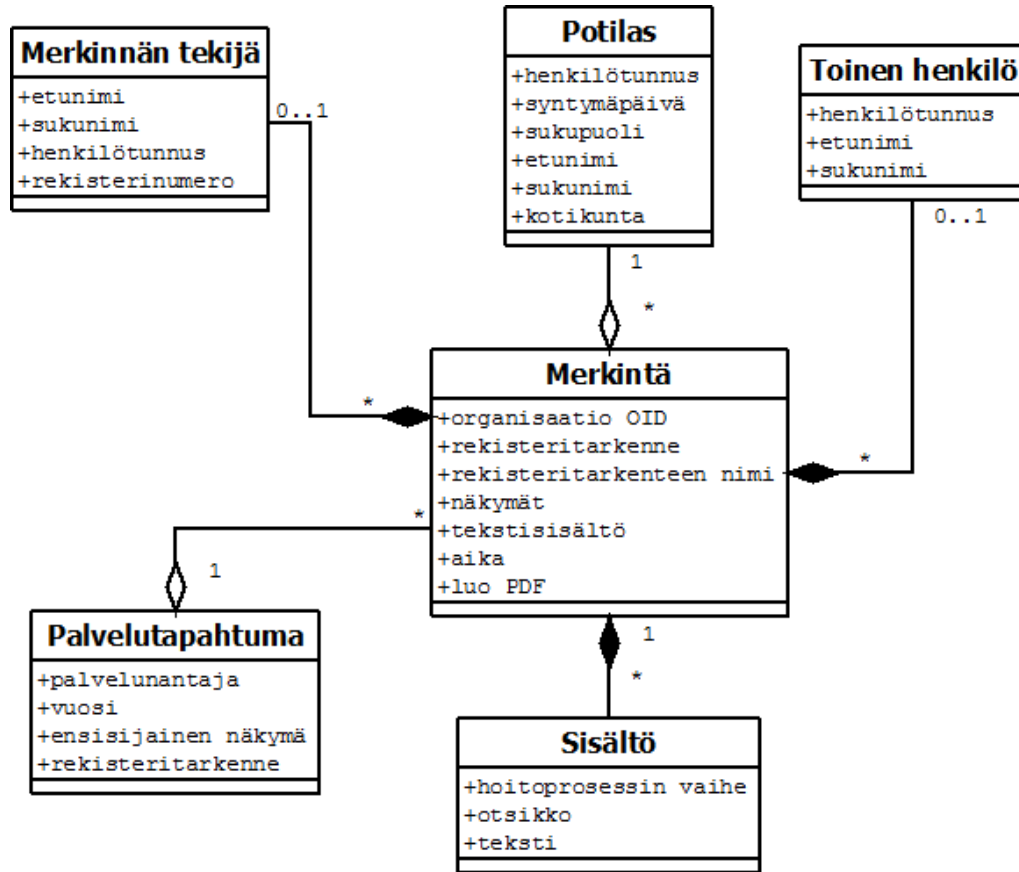
Ensimmäinen tuotantokäyttöä varten toteutettu sisääntuloliitännäinen on Finstar-potilastietojärjestelmän siirtoa varten. Liitännäinen hakee tietoa kannasta, ja prosessoi siitä järjestelmän tietomallin mukaisia rakenteita. Finstar-järjestelmää on käsitelty tarkemmin luvussa 6.

Liitännäisten lisäksi konvertteri hyödyntää lokin kirjaus- ja anonymisointikomponenttia. Lokin kirjaajalla on kolme pääasiallista tehtävää: Ensiksi se pitää suorituslochia, jonne kirjataan sekä onnistunut että epäonnistunut potilaan käsittely mahdollisine virheviesteineen. Toiseksi se kerää sellaisten potilaiden tunnistet, joille ei tuotettu yhtään merkintää. Lopuksi se myös kirjaa potilaat, joille luotiin väliaikainen tunnistet. Anonymisoijan tehtävä on puolestaan anonymisoida sille annettu potilas. Käytännössä tämä tarkoittaa, että potilaan henkilötunnus, nimet sekä syntymäpäivä korvataan toisella arvolla.

5.2 Looginen näkymä

Loogisen näkymän perustana toimivat palvelu- ja hoitoasiakirjoihin kirjattavat kuvailutiedot, joita käsiteltiin aliluvussa 3.3. Toinen merkittävä tietomalliin vaikuttava asia on merkinnän rakenne, jota käsiteltiin aliluvussa 3.1. Näiden vaatimusten pohjalta on laadittu kuvassa 5.2 havainnollistettu tietomalli.

Kuten aliluvussa 3.5 kuvattiin, voi hoitoasiakirjan runko noudattaa CDA R2 -standardin mukaista rakennetta, olla PDF-dokumentti tai olla tekstimuotoinen. Jotta voidaan tukea näiden eri muotojen tuottamista, tehtiin merkintöjä ja hoitoasiakirjoja koskeva suunnittelupäätös siten, että jokaiseen hoitoasiakirjaan kirjataan tasan yksi merkintä.



Kuva 5.2 eRABatch-työkalun tietomalli.

Keskeisessä osassa tietomallia on merkintä, jossa on sekä CDA R2 -merkintään että asiakirjan kuvailutietoihin liittyviä attribuutteja. Käytännössä CDA R2 -merkintään liittyvillä attribuuteilla, kuten aika, ei ole käyttöä PDF- ja tekstimuotoa tuotettaessa.

Merkintään kirjataan organisaation OID, joka voi olla palveluyksikön OID, mikäli se on tiedossa, tai ylemmän tason eli toimintayksikön OID. Jälkimmäistä käytettäessä CDA R2 -merkintään ei luonnollisesti voida kirjata palveluyksikköä. Mikäli merkintään kirjataan palveluyksikön OID, voidaan siitä SOTE-organisaatiorekisterissä määritellyn hierarkian perusteella päätellä vastaava toimintayksikkö, joka tulee kirjata sekä palvelutapahtuma- että hoitoasiakirjan kuvailutietoihin, kuten esitettiin aliluvussa 3.3.

Merkinnän attribuuttia "tekstisisältö" käytetään PDF-dokumenttia tai selvätekstistä runkoa muodostettaessa. Attribuutilla "luo PDF" ilmaistaan, mikäli tekstisisällön pohjalta muodostetaan PDF-dokumentti.

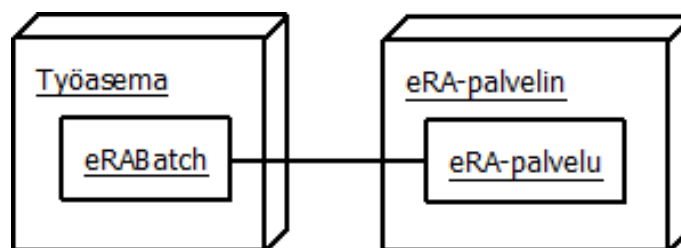
Merkintään voidaan liittää merkinnän tekijä, jota voidaan käyttää myös PDF-dokumentista tai selvätekstistä muodostuvan rungon yhteydessä, koska tekijä kirjataan asiakirjan kuvailutietoihin. Lisäksi merkintään liittyy aina yksi potilas perustietoiheen sekä tarvittaessa toinen henkilö henkilötietoiheen ERAS-näkymän yhteydessä.

CDA R2 -runkoa muodostettaessa voidaan merkintään lisätä sisältöentiteettejä, joihin kirjataan hoitoprosessin vaihe, otsikko sekä teksti, joka siis vastaa merkinnän näyttömuotoista sisältöä. Periaatteessa järjestelmä tukee myös rakenteista merkinnän sisältöä, ja esitettyä tietomallia on näiltä osin yksinkertaistettu, mutta tässä työssä keskitytään ainoastaan näyttömuotoiseen sisältöön.

Lopuksi merkintöihin liittyy näitä koostava palvelutapahtuma. Tähän kirjattujen attribuuttien avulla voidaan merkinnät koostaa palvelutapahtumiin niiden periaatteiden mukaisesti, jotka kuvattiin aliluvussa 3.5.

5.3 Sijoittelunäkymä

Kuvassa 5.3 on havainnollistettu eri ohjelmistokomponenttien sijoittumista fyysisille laitteille. eRABatch-työkalua ajetaan työasemalla, josta se lähettää pyyntöjä eRA-palvelun XML-rajapintaan. Jotta asiakirjatiedostojen luonti ja kirjoittaminen ei muodostu pullonkaulaksi, kirjoitetaan tiedostot SSD-levylle, jossa I/O-operaatiot ovat tehokkaampia perinteiseen kovalevyyn verrattuna [49].



Kuva 5.3 Sijoittelukaavio.

Asiakirjoja luovalla palvelimella on myös oltava tarpeeksi korkea suoritussyky, jotta palvelu ei ruuhkaudu. eRA-palvelun suoritussykyä analysoitiin testiympäristössä Visual Studion tarjoaman työkalun avulla, joka keskeyttää mitattavan ohjelman väliajoin ja ottaa pinovedosnäytteen [45]. Näin saadaan статистиikka siitä, kuinka paljon

aikaa kuluu missäkin funktiossa. Havaittiin muun muassa, että noin 10 prosenttia suoritusbajasta kuluu asiakirjojen sähköiseen allekirjoittamiseen.

5.4 Prosessinäkymä

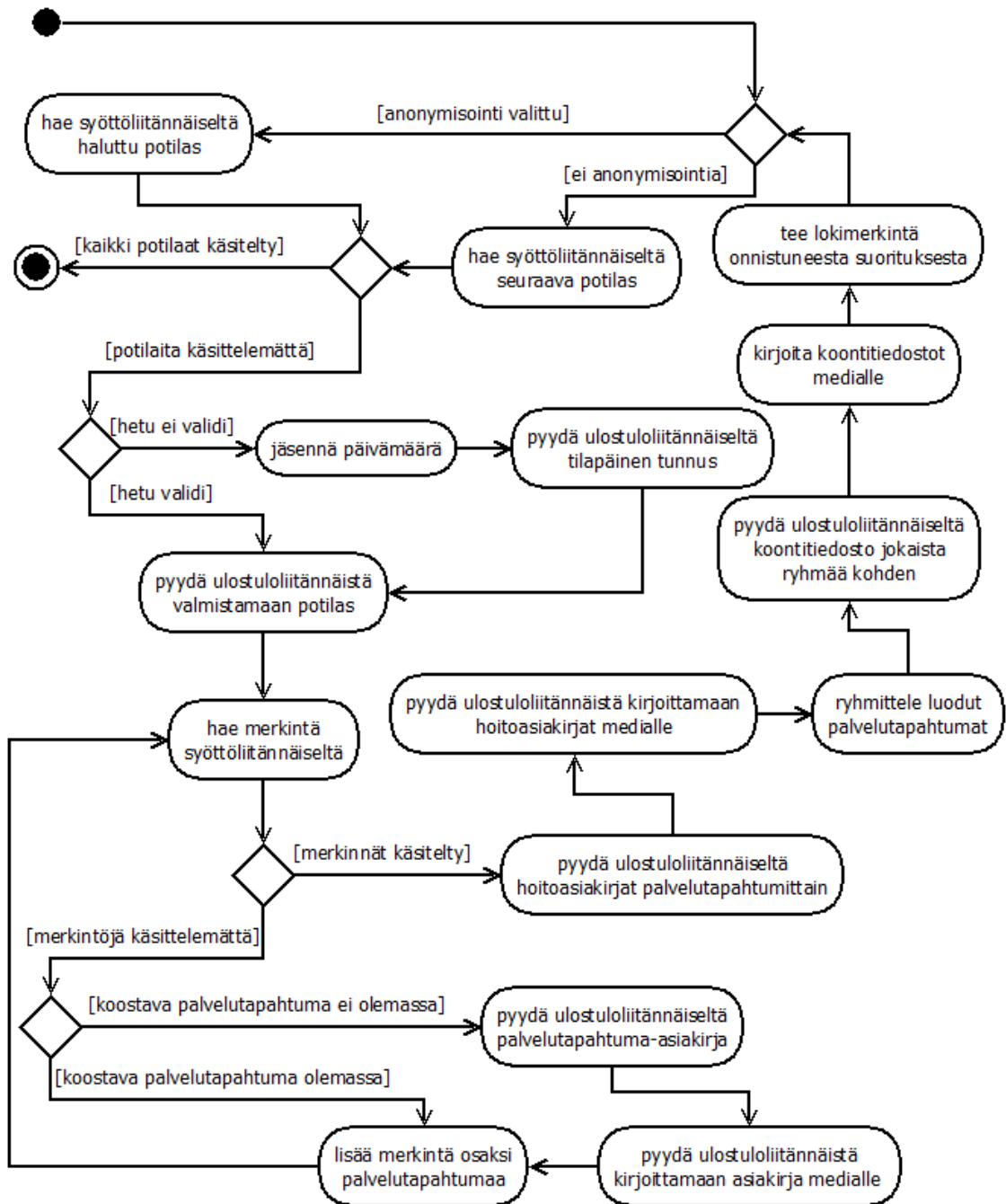
Jotta tietoa voidaan prosessoida tehokkaasti, on ohjelmiston toteutuksessa hyödynnetty monisäikeisyyttä. Yhden säikeen vastuulla on hakea käsiteltävä potilas, luoda sitä koskevat asiakirjat ja siirtyä seuraavaan käsittelemättömään potilaaseen. Koska rinnakkaisuus on toteutettu potilastasolla eikä esimerkiksi merkintätasolla siten, että saman potilaan merkintöjä käsiteltäisiin rinnakkain, syntyy rinnakkaisuuden aiheuttamia kilpailutilanteita vähemmän: täytyy ainoastaan huolehtia siitä, että kukin säie käsittelee eri potilasta. Lisäksi, mikäli yksittäistä potilasta ei voida käsitellä esimerkiksi odottamattoman lähtödatan vuoksi, ei säikeitä tarvitse synkronoida, vaan kyseinen säie tekee lokiin virhemerkinnän ja jatkaa seuraavaan käsittelemättömään potilaaseen.

Kuvassa 5.4 on havainnollistettu konvertterikomponentin toimintalogiikkaa prosessikaavion muodossa. Syöttöliitännäiseltä haettava potilas riippuu siitä, onko potilaiden anonymisointi otettu käyttöön. Kuten aliluvussa 3.5 kuvattiin, toimitetaan Kelaan anonymisoitu testiaineisto, mutta aineistossa olevien potilaiden määrä on hyvin pieni. Tästä syystä ohjelmisto on toteutettu siten, että anonymisoitavat potilaat voidaan määrätä ennalta siten, että valitaan potilaita, joilla on suuri määrä erityyppisiä merkintöjä.

Potilaat yksilöidään ensisijaisesti henkilötunnuksen perusteella, mutta mikäli se ei ole validi, luodaan potilaalle tilapäinen yksilöintitunnus, jonka ulostuloliitännäinen pyytää palvelimelta. Tilapäiset yksilöintitunnukset luodaan palvelimella, jotta eri siirtoprojekteissa luodut henkilötunnukset saadaan yksilöllisiksi. Mikäli potilaalle ei voida määrittää syntymäpäivää, ei tietojen käsittely onnistu.

Mahdollisen potilaan anonymisoinnin ja tilapäisen yksilöintitunnuksen luomisen jälkeen pyydetään ulostuloliitännäistä valmistamaan potilas. Käytännössä tämä tarkoittaa kyseiseen potilaaseen liittyvien edellisten sessioiden aikana tuotettujen asiakirjojen poistamista, mikäli sellaisia löydetään.

Tämän jälkeen syöttöliitännäiseltä pyydetään seuraava merkintä, jonka pohjalta luodaan palvelutapahtuma, mikäli ei ole jo olemassa sellaista palvelutapahtumaa, jossa näkymä, palvelunantaja, vuosi ja rekisteritarkenne ovat samat kuin merkinnällä. Uutta palvelutapahtumaa varten pyydetään ulostuloliitännäiseltä palvelutapahtuma-asiakirja ja kirjoitetaan se medialle. Kun merkintää vastaava palvelutapahtuma on



Kuva 5.4 Prosessikaavio.

olemassa, voidaan merkintä liittää siihen.

Kun kaikki potilaan merkinnät on saatu haettua ja vastaavat palvelutapahtuma-asiakirjat ovat valmiina, pyydetään ulostuloliitännäiseltä merkintöjä vastaavat hoitoasiakirjat palvelutapahtumittain. Näin palvelimelle lähetettävien palvelupyyntöjen määrä on pienempi verrattuna tilanteeseen, jossa pyyntö lähetettäisiin jokaista

merkintää kohden. Näin tehdään, jotta voidaan hyödyntää palvelimen tietokantahakuja varten lisättyä välimuistia, joka on tyhjä jokaisen palvelupyynnön alussa. Toisaalta, koska merkinnät lähetetään palvelutapahtumittain, ei yhden pyynnön koko kasva liian suureksi.

Tämän jälkeen palvelutapahtumat ryhmitellään hakemistoittain, jonka jälkeen voidaan ulostuloliitännäiseltä jokaista ryhmää kohden pyytää palvelutapahtuma-asiakirjat ja hoitoasiakirjat koostava koontitiedosto. Kun tämä on saatu onnistuneesti kirjoitettua medialle, voidaan lokiin kirjata merkintä onnistuneesta suorituksesta. Koska lokissa on merkinnät onnistuneista potilaista, voidaan keskeytynyttä siirtosessiota jatkaa tarvittaessa myöhemmin. Kun kaikki potilaat on käsitelty, on prosessi valmis.

5.5 Käyttötapaukset

Kuvassa 5.5 on havainnollistettu eRABatch-työkalun käyttötapauskaaviota. Käyttäjällä on mahdollisuus avata, tallentaa ja luoda uusia siirtoprojekteja, jotka voidaan tallentaa medialle XML-tiedostojen avulla. Tällaisen tiedostoformaatin avulla saadaan tiedostoista joustavia ja monikäyttöisiä siten, että tiedostoon voidaan määritellä syöttöliitännäisten asetukset, vaikka säädettävät parametrit olisivat täysin erilaiset erityyppisille liitännäisille.



Kuva 5.5 Käyttötapauskaavio.

Käyttäjällä on myös mahdollisuus luonnollisesti sekä käynnistää että keskeyttää

konversioprosessi. Suorituslokin ansiosta uusi sessio voi jatkaa niiden potilaiden käsittelystä, joita ei edellisillä kerroilla käsitelty.

Mikäli käyttäjä luo loppuraportin, on se jaettu kolmeen osioon: Ensiksi loppuraportista voidaan nähdä niiden potilaiden tunnisteet, joille ei luotu yhtään asiakirjaa. Toiseksi loppuraportista voidaan lukea niiden potilaiden tunniste, joille luotiin tilapäinen yksilöintitunnus. Kolmanneksi raporttiin on listattu virheviestit, mikäli prosessin aikana näitä on ilmennyt. Käyttäjä voi myös tarkastaa virheviestit erikseen luomatta raporttia.

Lopuksi tuotantoliitännäinen tarjoaa toiminnon asiakirjahakemiston siivoamiseen. Toiminnon avulla voidaan medialta poistaa sellaisten potilaiden hakemistot, joille ei kaikkia asiakirjoja voitu luoda onnistuneesti.

6. FINSTAR-LÄHTÖJÄRJESTELMÄ

eRABatch-ohjelmistoa laajennettiin syöttöliitännäisellä Finstar-järjestelmää varten. Ennen liitännäisen toteuttamista täytyi kuitenkin selvittää järjestelmän tietomalli. Asiakas toimitti tietokannasta vedoksen, jonka perusteella alettiin analysoida kannan rakennetta. Käytännössä tämä tapahtui asentamalla virtuaalikoneella toimivaan Windows XP -käyttöjärjestelmään Microsoft SQL Server 2000, joka ei ole tuettu uudemmissä käyttöjärjestelmissä [44].

Analysoimalla tietokantaa hallintatyökalun avulla voitiin muodostaa taulukkolaskentaohjelmistoon kuvaus tietokannan rakenteesta. Jokainen potilastietojen kannalta merkittävä tietokantataulu kirjattiin omalle välilehdelle, ja jokaisesta taulusta kirjattiin sarakkeiden nimet ja tietotyypit. Lisäksi taulukoihin kirjattiin jokaisen taulun osalta muutama rivi tai kaikki rivit, mikäli näitä ei ollut merkittävän suurta määrää.

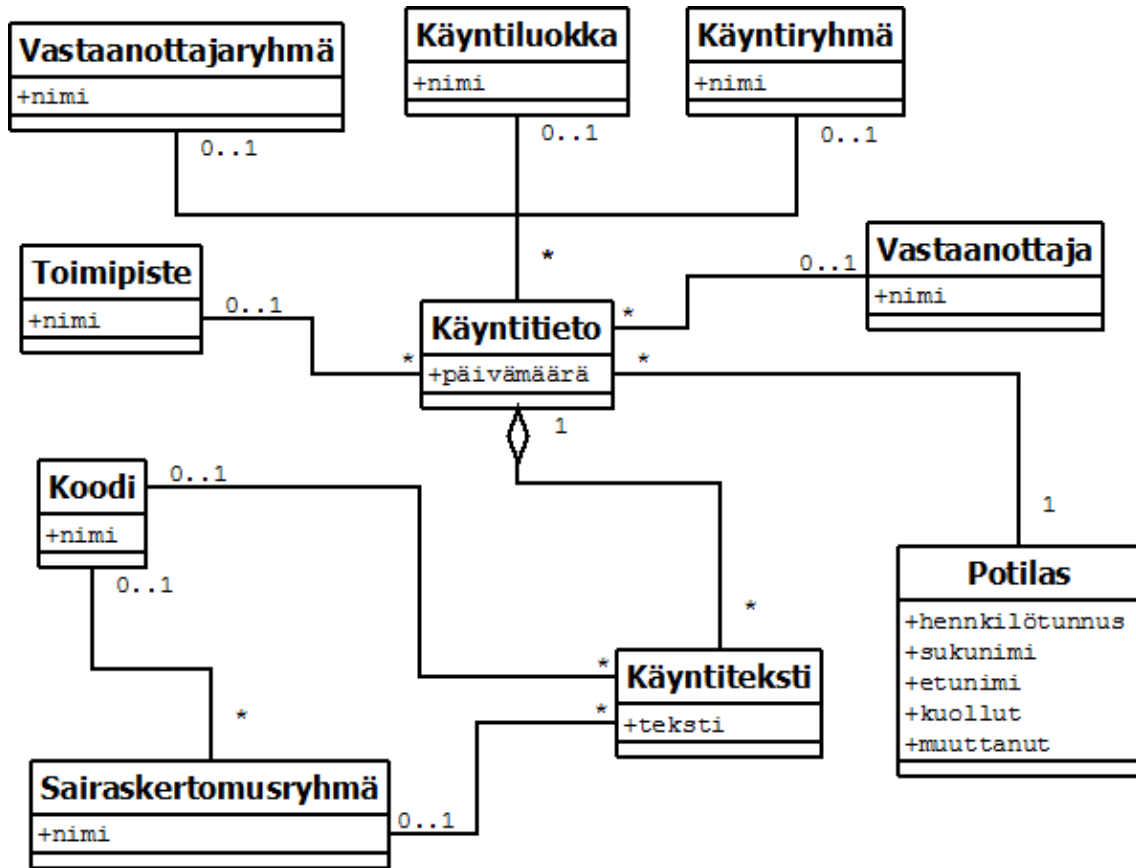
Tietomallia luotaessa hyvin olennaisia ovat käsitteiden väliset suhteet, jotka voidaan relaatiotietokannoissa toteuttaa vierasavainviittausten avulla. Analysoitavassa tietokannassa ei ole käytetty tietokannanhallintajärjestelmän tarjoamaa tukea vierasavainviittauksille, vaan nämä on toteutettu tekstikenttien avulla. Viittaukset on kuitenkin helppo havaita, koska pääavaimet ja tekstienkenttien avulla tuotetut vierasavainviittaukset on nimetty samoin.

Tietokanta-analyysin lopputuotoksena muodostettiin luokkakaavio, josta on kuvattu hieman yksinkertaistettu versio kuvassa 6.1. Potilastietoihin liittymättömiä, kuten esimerkiksi käyttäjiin ja käyttöoikeuksiin liittyviä tauluja, on jätetty tietomallista pois, koska ne eivät ole siirron kannalta merkittäviä. Lisäksi taulujen kaikkia sarakkeita, joissa voi olla esimerkiksi vastaavan monikon nimisarakkeessa olevan arvon lyhenne, ei ole tietomallissa esitetty.

6.1 Potilasta ja merkintää vastaavat rakenteet

Syöttöliitännäisen toteuttamisen vaikein ja oleellisin osa on eri tietomallien yhteensovittaminen. Potilaskäsitteen osalta tämä on hyvin suoraviivaista, koska molem-

missä entiteeteissä on henkilötunnus, etunimi ja sukunimi. Syntymäpäivä ja sukupuoli voidaan määrittää henkilötunnuksesta kuten kuvattiin aliluvussa 3.4. Mikäli henkilötunnus ei ole oikeassa muodossa ja tämän vuoksi sukupuolta ei voida määrittää, tarjoaa koodisto myös arvon "Tuntematon", jota voidaan hyödyntää tällaisessa tilanteessa [2].



Kuva 6.1 Finstar-järjestelmän tietomalli.

Potilaan kotikuntaa ei voida lähtötietojen perusteella määrittää, mutta koodistos-
sa "Kuntakoodit" on arvo "Tuntematon", jota voidaan hyödyntää [75]. Finstar-
tietomallissa olevan kentän "Muuttanut" arvoa ei siirretä, koska muuttotietoja ei
tallenneta Potilastiedon arkistoon. Myös kentän "Kuollut" arvo jätetään siirtämät-
tää, koska sillä ei ole vastaavaa rakennetta.

Potilaskäsitteiden yhteensovittamisen jälkeen voidaan siirtyä suunnittelemaan mer-
kintää vastaavaa tietorakennetta. Aluksi päädyttiin siihen, että jokaista käyntitek-
stiä kohden muodostetaan merkintä, ja hoitoasiakirjan runko tuotettiin selväteksti-
nä. Teksti muodostettiin hakemalla käyntiteksti ja tekemällä liitokset sairaskerto-
musryhmä- ja kooditaulun kanssa, jonka jälkeen olennaisimpien sarakkeiden tieto-
sisällöstä muodostettiin merkkijono. Kun tämä osuus työstä oli saatu toteutettua,

pohdittiin, voisiko hoitoasiakirjan rungon tuottaa rakenteisena eli kirjaamalla siihen merkintöjä. Kuten aikaisemmin todettiin, keskitytään tässä työssä ainoastaan näyttömuotoisten merkintöjen käsittelyyn.

Kuten aliluvussa 3.1 kuvattiin, merkintä jäsennetään otsikoiden ja hoitoprosessin vaiheiden avulla. Kun otsikot ja hoitoprosessin vaiheet otettiin käyttöön, huomattiin, että potilaan sairaskertomus olisi selkeämpi ja yhtenäisempi, mikäli merkintä muodostettaisiin yhden käyntitiedon pohjalta. Tällöin käyntitekstin, sairaskertomusryhmän ja koodin muodostama kokonaisuus jäsennettäisiin merkinnän sisälle oikeiden otsikoiden alle. Lisäksi vastaanottajaryhmä, toimipiste, käyntiluokka, käyntiryhmä ja vastaanottaja kirjataan vain kertaalleen käyntitietopohjaisessa merkinnässä, kun taas käyntitekstiin pohjautuvassa merkinnässä nämä tiedot kirjattaisiin toistuvasti.

6.2 Otsikon ja hoitoprosessin vaiheen määrittäminen

Käyntitekstin, sairaskertomusryhmän ja koodin muodostaman kokonaisuuden saaminen oikean otsikon ja hoitoprosessin vaiheen alle vaatii suunnittelua, koska näitä ei ole eksplisiittisesti esitetty lähtötiedoissa. Rakenteisen kirjaamisen opas antaa ohjeistusta siitä, kuinka otsikot tulee sijoittaa hoitoprosessien vaiheiden alle [68, s. 39]. Näin ollen on helppo toteuttaa logiikka, joka tuottaa merkinnälle hoitoprosessin vaiheen sille annetun otsikon perusteella.

Käyntitekstin, sairaskertomusryhmän ja koodin muodostamalle kokonaisuudelle voidaan määrittää otsikko annetun sairaskertomusryhmän tai koodin perusteella. Osa määrittelyistä sairaskertomusryhmistä vastaa lähes yksiselitteisesti jotain otsikkoa. Esimerkiksi ryhmässä "lääkkeet" olevat käyntitekstit voidaan kirjata otsikon "Lääkehoito" alle [61]. Sairaskertomusryhmiä on kyseisessä tietokantainstanssissa alle 20, joten ne voitiin käydä läpi manuaalisesti ja valita vastaava otsikko. Kaikille sairaskertomusryhmille ei löydy suoraan vastaavaa otsikkoa, minkä vuoksi otsikoiden alle ryhmittelyä tulee tehdä myös perustuen kooditauluun.

Koodien osalta kattavaa lajittelua otsikoiden alle on hankala toteuttaa, koska kyseisessä tietokantainstanssissa niiden lukumäärä on yli 18 000. Koodistopalvelussa on kuitenkin selvitetty kunkin otsikon alle kirjattavia tietoja, minkä perusteella voitiin etsiä tietokannan kooditaulusta tiettyjä sanoja [61]. Esimerkiksi otsikon Fysiologiset mittaukset määritelmä on "otsikko, jonka alle kirjataan potilaan terveydentilaan liittyviä fysiologisia suureita kuten pituus, paino ja verenpaine sekä näiden perusteella tehdyt johtopäätökset". Tekemällä hakuja tietokantaan löydettiin kooditaulusta arvot paino, pituus ja verenpaine.

Lisäksi koodeihin perustuvaan otsikoiden alle lajitteluun sovellettiin toista menetelmää: haettiin tietokannasta käyntitekstien yhteydessä eniten käytetyt koodit. Tällä tavalla löydettiin esimerkiksi koodi "lääkkeen anto injektio", joka esiintyy yhteensä yli 46 000 kertaa. Lisäksi voidaan päätellä, että kooditaulussa esiintyy muitakin lääkkeen antoon liittyviä tapoja, ja kooditaulusta löytyvätkin arvot "lääkkeen anto per os" ja "lääkkeen anto silmiin". Näin voidaan tehdä johtopäätös, että käyntitekstit, joihin liitettyssä koodissa esiintyy merkkijono "lääkkeen anto", voidaan antaa otsikko "Lääkehoito". Tällä tavalla tutkimalla tietokantaa voitiin luoda ohjelmaan logiikka, jonka avulla suurin osa käyntiteksteistä sijoittuu asianmukaisen otsikon alle.

6.3 Näkymän määrittäminen

Finstar-järjestelmän tietomallista ei löydy suoraan näkymää vastaavaa käsitettä, mutta siellä on käsite vastaanottajaryhmä, jossa on yhteneväisyyksiä erityisalakohdainten ja ammatillisten näkymien kanssa. Vastaanottajaryhmä taulussa on sellaisia arvoja kuin terveyskeskushammaslääkäri, ravitsemusterapeutti ja psykiatri, joille vastaavat näkymät ovat hammas-, suu- ja leukasairaudet, ravitsemusterapia ja psykiatria [60]. Kyseisessä tietokantainstanssissa on noin 40 vastaanottajaryhmää, joten ne voitiin tarkastaa ja valita vastaava näkymä, mikäli sellainen voitiin määrittää.

Näkymien osalta suoritettiin myös samoja menetelmiä kuin otsikoiden: haettiin kannassa useimmin käyntitekstin yhteydessä esiintyvät koodit ja pohdittiin kunkin koodin kohdalla, onko se erityinen jonkin näkymän kannalta. Kun lajittelulogiikkaan lisätään sääntö, jossa näkymä määrätään koodissa esiintyvän merkkijonon perusteella, täytyy tarkastaa, että kyseinen merkkijono ei sisälly näkymään kuulumattomiin koodeihin. Käytännön esimerkkinä mainittakoon fysiatrianäkymä, joka liittyy tuki- ja liikuntaelinsairauksiin [50]. Tähän näkymään liittyvät koodit, joissa esiintyy sana "nivel", mutta koodi ei saa sisältää sanaa "leuka", koska tällöin merkintä liittyy näkymään hammas-, suu- ja leukasairaudet [60].

6.4 Tietomallin muut kentät

Edellä käytiin läpi eri tietomallien potilaiden yhteensovittaminen ja tämän lisäksi näkymän, hoitoprosessin vaiheen ja otsikon tuottaminen lähtötietojen sisällön pohjalta. Merkintään voidaan kirjata myös organisaation OID, joka voitaisiin täydentää Finstar-järjestelmän toimipistetaulun perusteella. Taulussa listatuille toimipisteille täytyisi kuitenkin löytää koodistosta vastaava palveluyksikkö ja tämän OID. Taulussa on rivejä yli 400, ja kaikkia toimipisteitä tuskin on edes enää olemassa, jolloin

niitä vastaavaa palveluyksikköä ei voi SOTE-organisaatiorekisteistä löytää. Tämän vuoksi päädyttiin ratkaisuun, että organisaation OID:ksi kirjataan suoraan terveydenhuollon toimintayksikön eli palvelunantajan OID, joka on luonnollisesti sama kaikille merkinnöille suoritettaessa yhden organisaation vanhojen tietojen siirtoa.

Tarkastellaan seuraavaksi sellaisia rekisteritarkenteeseen liittyviä kenttiä, jotka ovat pakollisia, mikäli tiedot kuuluvat työterveysrekisteriin kuten kuvattiin aliluvussa 3.3. Finstar-järjestelmässä ei ole työterveyshuoltoa eritelty erityisellä tavalla, vaan joidenkin käyntitietojen yhteyteen on merkitty työnantaja vapaamuotoisesti käyntitekstinä siten, että koodiksi on asetettu arvo "työnantaja". Käyttäjän kirjaamat yrityksen nimeä edustavat merkkijonot tulisi siis yhdistää oikeisiin Y-tunnuksiin, ja osa yrityksistä on mahdollisesti jo lakkautettu. Toisinaan työnantaja on merkitty käyttäen hyväksi toimipistetaulua, erityisesti läheteiden yhteydessä. Lisäksi osalle käyntitiedoista, joihin on merkattu vastaanottajaksi työterveyshoitaja, ei työnantajaa ole merkitty ollenkaan. Vaikuttaa siis siltä, että Y-tunnusta ei voida luotettavasti määrittää, joten merkintöjä ei voida erotella työterveysrekisteriin.

Merkintään on mahdollista liittää potilaan lisäksi toinen henkilö, mikäli tämä kertoo itseään koskevia henkilökohtaisia tietoja, jotka ovat potilaan hoidon kannalta merkittäviä. Finstar-tietojärjestelmässä ei ole mitään vastaavaa rakennetta, ja käytännössä tällaiset tapaukset voisi mahdollisesti tunnistaa ainoastaan vapaamuotoisesta käyntitekstistä, minkä vuoksi toimintalogiikan toteuttaminen tällaisiin tilanteisiin on hankalaa.

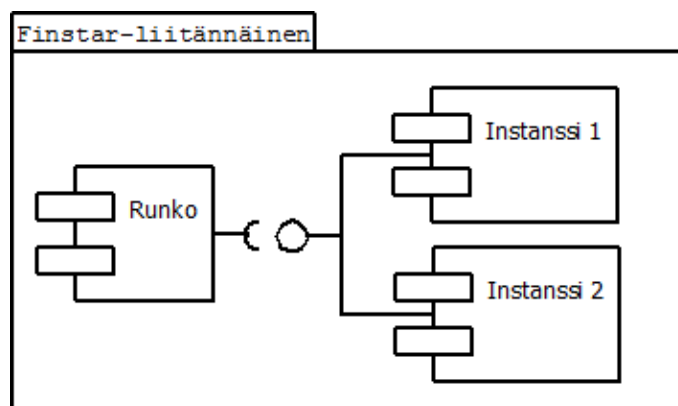
Merkintään voidaan liittää myös sen tekijä, ja Finstar-järjestelmässä merkinnän tekijää vastaa vastaanottajatauluun kirjatut tiedot. Vastaanottajista on kuitenkin kirjattu vain nimi, ja sekin hyvin vapaamuotoisesti. Asiakirjaan kirjattavasta merkinnän tekijästä tulisi tietää joko henkilötunnus tai Terhikki-rekisteröintinumero. Koska vastaanottajia on noin 2000, on näiden henkilöiden henkilötunnusten tai rekisteröintinumeron määrittäminen vaivalloista. Näin ollen merkinnän tekijää ei voida päätellä suoraan lähtötiedoista. Toisaalta merkinnän tekijä tulee kirjata palvelutapahtuma-asikirjoihin potilashallinnollisten merkintöjen osalta. Tämän vuoksi kehitettiin ulostuloliitännäiseen asetus, jolla voidaan määrittää yksi henkilö, joka kirjataan palvelutapahtuma-asikirjojen laatijaksi.

Käyntitietoihin liittyville vastaanottajaryhmälle, toimipisteelle, käyntiluokalle, käyntiryhmälle ja vastaanottajalle ei siis löydy CDA R2 -asikirjoista vastaavia rakenteita. Tämän vuoksi päädyttiin ratkaisuun, jossa näissä tauluissa olevista tiedoista koostetaan kuvaava merkkijono, joka kirjataan merkintään sitä jäsentävän otsikon "Muu merkintä" alle.

6.5 Eri instanssit ja yleistettävyys

Ohjelmistoratkaisua suunnitellessa käytössä oli vain yksi Finstar-tietojärjestelmä-instanssi. Lisäksi pääsyä alkuperäiseen järjestelmään ei ollut saatavilla, vaan oli ainoastaan pääsy tietokantaan. Tämä tekee Finstar-liitännäisen suunnittelun vaikeammaksi, koska ei voida varmistua, mikä tietokannassa olevasta tiedosta on yhteistä eri järjestelmäinstanssien kesken. Toisin sanoen ei ole täsmällistä tietoa siitä, missä tauluissa oleva tieto on käyttäjän kirjaamaa ja mikä puolestaan on kaikissa järjestelmäinstansseissa yhteistä. Lisäksi on mahdollista, että tauluissa, esimerkiksi kooditaulussa, on tietyt järjestelmätöimittajan laatimat lähtöarvot, mutta järjestelmän käyttäjät voivat halutessaan lisätä järjestelmään uusia koodeja.

Kuten edellisissä aliluvuissa selvitettiin, on liitännäiseen toteutettu logiikkaa perustuen sairaskertomusryhmä-, vastaanottaja- sekä kooditauluun. Näin ollen logiikka voi toimia virheellisesti, mikäli näihin tauluihin talletettu tieto eroaa järjestelmäinstanssien välillä. Tämän vuoksi liitännäinen jaettiin edelleen eri komponentteihin, mitä on havainnollistettu kuvassa 6.2.



Kuva 6.2 Finstar-liitännäisen rakenne.

Finstar-liitännäinen muodostuu runkokomponentista, joka on yhteinen kaikkien järjestelmäinstanssien kesken, sekä järjestelmäinstanssittaisista komponenteista. Välissä oleva rajapinta sisältää kolme eri metodia: Yhden tehtävä on selvittää merkinälle näkymä. Toisen metodin avulla käyntitekstin, sairaskertomusryhmän ja koodin muodostamalle merkinnän sisällölle selvitetään otsikko. Kolmas metodi muodostaa näyttötekstin edellä mainitulle kokonaisuudelle. Tätä metodia tarvitaan, koska esimerkiksi sairaskertomusryhmä saattaa osalle sisällöistä päätellyn otsikon kanssa tuottaa turhaa toisteisuutta, jolloin sairaskertomusryhmän kirjaaminen voidaan jättää pois.

7. YHTEENVETO

Tässä työssä esiteltiin pintapuolisesti Kelan Kanta-palvelut ja erityisesti näihin sisältyvä sähköinen kansallinen Potilastiedon arkisto. Toisaalta esitettiin, kuinka Suomessa on useita sähköisiä potilastietojärjestelmiä, joissa olevat vanhat tiedot eivät ole vielä kansallisessa sähköisessä Potilastiedon arkistossa. Lisäksi on olemassa potilaskertomusarkistoja, joissa potilaskertomuksia säilytetään kirjallisessa muodossa.

Potilasasiakirjojen säilyttämisestä on säädetty laissa, minkä vuoksi vanhoja potilastietoja sisältäviä potilastietojärjestelmiä tulee pitää yllä. Tämän vuoksi Kanta-palvelut tarjoavat siirtopalvelun, joka mahdollistaa vanhojen tietojen siirron Potilastiedon arkistoon. Palvelu ei kuitenkaan tarjoa tiedon standardointia, vaan palvelun tilaajan vastuulla on lähtömateriaalin muuntaminen CDA R2 -standardin paikallisen laajennoksen määrittelemään muotoon.

Lähtöjärjestelmissä oleva tieto voidaan muuntaa CDA R2 -standardin mukaiseksi geneerisen ohjelmistoratkaisun avulla. Tällaiseen järjestelmään kohdistuu tiettyjä vaatimuksia, joista yksi on laajennettavuus johtuen lähtöjärjestelmien monimuotoisuudesta. Eri tyyppiset lähtöjärjestelmät onkin pyritty ottamaan huomioon ohjelmistoarkkitehtuurissa liitännäisten avulla, joiden tehtävä on tiedon haku lähtöjärjestelmästä sekä näiden muuntaminen järjestelmän yleisen tietomallin mukaiseksi. Tämän jälkeen tieto voidaan muuntaa CDA R2 -asiakirjoiksi Atostekin eRA-palvelun rajapinnan avulla.

Työssä käsiteltiin liitännäisen toteuttaminen Finstar-lähtöjärjestelmää varten sekä sen kehittämisessä kohdatut haasteet. Keskenään sovitettavien tietomallien potilaskäsitteet on suhteellisen vaivatonta sovittaa yhteen, kun taas merkinnän luonti lähtöjärjestelmän tietomallin pohjalta tuottaa enemmän haasteita. Erityisesti merkintään kirjattavalle näkymälle ja otsikolle ei löydy Finstar-järjestelmästä suoraa vastinetta, vaan nämä päätellään merkintään kirjattavan tietosisällön perusteella.

Järjestelmän yleisen tietomallin rakenne, jota käsiteltiin aliluvussa 5.2, perustuu palvelutapahtuma- ja hoitoasiakirjan kuvailutietojen määrittelyyn sekä CDA R2 -standardin mukaisen merkinnän rakenteeseen. Näin ollen, mikäli liitännäisen toteut-

taminen jollekin lähtöjärjestelmälle ei onnistuisi tai olisi hyvin vaikeaa, johtuisi tämä todennäköisesti enemmän standardin vaatimuksista kuin eRABatch-järjestelmän arkkitehtuurista.

Toisaalta, vaikka eRABatch on liitännäisten vuoksi geneerinen siten, että sitä voidaan käyttää eri potilastietojärjestelmissä olevien tietojen siirtoon, täytyy jokaiselle eri tietojärjestelmätuotteelle kehittää oma liitännäinen, mikä saattaa olla työlästä riippuen lähtöjärjestelmän tietomallin koosta sekä siinä olevien käsitteiden vastaavuudesta työkalun sisäiseen tietomalliin. Joidenkin lähtöjärjestelmien yhteydessä saattaa syöttöliitännäisten toimintalogiikka muodostua melko laajaksi ja kompleksiseksi, jos otsikolle ja näkymälle ei löydy lähtöjärjestelmästä vastaavaa käsitettä. Toisaalta kun järjestelmään lisätään liitännäisiä eri lähtöjärjestelmille, voidaan mahdollisesti huomata, että monissa liitännäisissä on yhtenevää logiikkaa, jolloin liitännäisten rakennetta voitaisiin yleistää.

Liitännäisten kehittämiseen liittyvä haaste on myös se, että tietojärjestelmätuotteesta saattaa olla aluksi käytössä vain yksi instanssi, jolloin geneerisen liitännäisen suunnittelu tietylle lähtöjärjestelmälle on hankalampaa. Lopulta eRABatch-työkalun arkkitehtuurin suunnittelussa tehtyjen ratkaisujen suotuisuus selviää kuitenkin vasta useamman siirtoprojektin jälkeen, koska tällöin voidaan havaita käytännössä, mitä haasteita tietomalleja yhteensovittavien liitännäisten toteuttamisessa voi vielä tulla vastaan.

Laajennettavuuden jälkeen toinen järjestelmälle asetettu vaatimus on tehokkuus. Se, että aineisto tuotetaan sekä käyttämällä hyväksi palvelimella suoritettavaa eRA-palvelua että työasemalla suoritettavaa eRABatch-työkalua, hajauttaa kuormaa ja lisää rinnakkaisuutta. Käyttämällä suorituskykyisellä suorittimella varustettua palvelinta ja säätämällä eRABatch-ohjelmiston käyttämä säikeiden määrä sopivaksi, päästään tehokkaaseen kokonaisratkaisuun. Lisäksi SSD-levyn avulla ehkäistään I/O-operaatioiden muodostumista pullonkaulaksi.

Kolmas vaatimus on järjestelmän vakaus, jotta keskeytyneen ajon jälkeen konversio-prosessia ei tarvitse aloittaa uudestaan. Kuten aliluvussa 5.4 todettiin, ei yhdessä säikeessä tapahtunut virhe keskeytä koko prosessia, vaan ilmenneet virhetilanteet kirjataan lokiin ja suoritusta jatketaan. Lisäksi lokin ansiosta keskeytynyttä ajoa voidaan tarvittaessa jatkaa, mikäli järjestelmä esimerkiksi kaatuisi johonkin virhetilanteeseen.

Viimeiseksi järjestelmän tuottaman tiedon tulee olla eheää, eli tuotetun aineiston sisältämän informaation tulee vastata alkuperäistä. Suorittamalla koodikatselmointeja voidaan osa koodissa olevista virheistä havaita ja korjata. Lisäksi suoritetaan

pistokokeita ja verrataan lähtöjärjestelmässä ja Potilastiedon arkistossa olevia tietoja keskenään. Tällaisten toimenpiteiden avulla pyritään välttämään muunnosprosessissa mahdollisesti tapahtuvat virheet.

Koodikatselmoinnit ja suoritettavat pistokokeet eivät luonnollisesti takaa tuotetun tiedon eheyttä, mutta näin virhealttiutta saadaan pienennettyä. Koska siirrettävä tietomäärä on suuri, on muunnosprosessin oikeellisuus käytännössä mahdotonta taata varmasti. Finstar-järjestelmän osalta on tiedon jäsentäminen eri näkymiin ja otsikoiden alle virhealtteinta, mutta tämä ei kuitenkaan vaaranna potilasturvallisuutta. Mikäli kuitenkin myöhemmin havaitaan, että potilaalle on kirjattu väärää tietoa, on asiakirjojen korjaus ja mitätöinti mahdollista.

Ohjelmiston tulevaisuuteen liittyy puolestaan sen elinkaari. Mielenkiintoinen näkökulma siirtotyökalujen kannalta on se, että ne ovat tarpeellisia ainoastaan sen ajan, kuin siirrettäviä lähtöjärjestelmiä on jäljellä. Toisaalta, kuten aliluvussa 4.1 kuvattiin, Suomessa on suuri määrä sellaisia sähköisiä potilastietojärjestelmiä, joissa oleva tieto voitaisiin siirtää Potilastiedon arkistoon.

Oman lukunsa muodostavat kirjallisessa muodossa olevat potilastiedot, joita on potilaskertomusarkistoissa ympäri Suomea kuten todettiin aliluvussa 4.2 ja joiden saattaminen sähköiseen muotoon saattaisi myös olla mahdollista. Käytännössä kirjalliset potilaskertomukset skannattaisiin, ja niistä voitaisiin muodostaa hoito-asiakirjoja, joiden runko on PDF-muodossa. Haasteena olisi kuvailutietojen täyttäminen hoitoasiakirjoihin, jotka täytyisi joko täyttää manuaalisesti tai lukea sähköisesti alkuperäisestä asiakirjasta käyttämällä OCR-ohjelmistoa (Optical character recognition) [3].

Lopuksi voidaan todeta, että työssä esitetty ohjelmistoratkaisu mahdollistaa tietojen siirron vanhoista potilastietojärjestelmistä kansalliseen Potilastiedon arkistoon, kuten Finstar-järjestelmän osalta havaittiin. Tällöin lain vaatimukset koskien vanhojen tietojen säilyttämistä täyttyvät, ja nämä ovat käytettävissä niitä tallentaneesta lähtöjärjestelmästä riippumatta. Tämä parantaa terveydenhuollon laatua, koska tiedot ovat saatavilla vaivattomammin verrattuna tilanteeseen, jossa käyttäjän täytyy mahdollisesti kirjautua erilliseen vanhaan tietojärjestelmään, johon ei välttämättä edes ole pääsyä käyttäjän työpisteeltä. Lisäksi siirrosta seuraa kansantaloudellisia hyötyjä, koska siirron jälkeen resursseja ei tarvitse käyttää vanhojen järjestelmien ylläpitoon. Se myös vapauttaa tietojärjestelmän omistajan mahdollisesta valmistajariippuvuudesta, mikä puolestaan parantaa markkinataloudellista kilpailua.

LÄHTEET

- [1] “Atostek eRA,” Atostek Oy, 2017, Saatavissa (viitattu 27.1.2017): <http://era.atostek.com/>.
- [2] “AR/YDIN - Sukupuoli,” Avoimet rajapinnat työryhmä, 1997, Saatavissa (viitattu 8.3.2017): <http://koodistopalvelu.kanta.fi/codeserver/pages/classification-view-page.xhtml?classificationKey=237&versionKey=312>.
- [3] A. Butterfield and G. E. Ngondi, *A Dictionary of Computer Science*, 7th ed. Oxford University Press, 2016, Saatavissa (viitattu 24.3.2017): <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199688975.001.0001/acref-9780199688975-e-3589>.
- [4] “ATC-luokitus,” Fimea, 2017, Saatavissa (viitattu 17.2.2017): <http://fimeaweb.fimea.fi/atckoodi/>.
- [5] “About HL7,” Health Level Seven International, 2017, Saatavissa (viitattu 5.1.2017): <http://www.hl7.org/about/index.cfm?ref=common>.
- [6] “CDA® Release 2,” Health Level Seven International, 2017, Saatavissa (viitattu 6.1.2017): http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=7.
- [7] “About ISO,” ISO, 2017, Saatavissa (viitattu 2.3.2017): <https://www.iso.org/about-us.html>.
- [8] *JHS 159 ISO OID -yksilöintitunnuksen soveltaminen julkishallinnossa, Versio 1.1*, JUHTA, 2010, Saatavissa: <http://www.jhs-suositukset.fi/suomi/jhs159>.
- [9] *Potilastietojärjestelmien käyttötapaukset, Liite 2 Palvelutapahtumien esimerkkejä*, Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2014, Saatavissa (viitattu 2.3.2017): <http://www.kanta.fi/documents/12105/3458358/Liite2+Palvelutapahtumien+esimerkkej%C3%A4.pdf/73b98955-8aca-4dc2-8692-066d59efc5ca>.
- [10] “Omakanta-palvelun käyttöohje,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2015, Saatavissa (viitattu 17.2.2017): http://www.kanta.fi/documents/10180/0/Omakanta_Palvelun+kuvauksen+k%C3%A4ytt%C3%B6ohje_13072015/db59e1ff-8966-4115-970f-0c67bd552b84.

- [11] “Potilastiedon arkiston asiakirjojen kuvailutiedot, Versio 2.40,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2015, Saatavissa: <http://www.kanta.fi/documents/12105/3458358/Asiakirjojen+kuvailutiedot+versio+240+2015-12-2>.
- [12] *Potilastiedon arkiston CDA R2 Header, Versio 4.66*, Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2015, Saatavissa: http://www.kanta.fi/documents/3430315/0/Arkiston_CDA_R2_Header_v466.
- [13] *Potilastiedon arkiston Kertomus ja lomakkeet, Versio 5.11*, Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2015, Saatavissa: http://www.kanta.fi/documents/3430315/0/Potilastiedon+arkiston+Kertomus+ja+lomakkeet_v511.
- [14] “Kanta-arkkitehtuuri ja terveydenhuollon yhteentoimivuuden ja IT-standardoinnin aikajana,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2016, Saatavissa (viitattu 30.12.2016): http://www.kanta.fi/documents/12105/3450131/KanTa_ArkkitehtuuriJaAikajana-2015-05-06.pdf/12e50dcf-7d27-4a3e-bd41-c8b981ca44d1.
- [15] “Kanta-palvelut,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2016, Saatavissa (viitattu 30.12.2016): <http://www.kanta.fi/fi/kanta-palvelut>.
- [16] “Lääketietokannan tietosisällön kuvaus,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2016, Saatavissa (viitattu 17.2.2017): <http://www.kanta.fi/documents/12105/4024899/L%C3%A4%C3%A4ketietokannan+tietosis%C3%A4ll%C3%B6n+kuvaus/d138597b-0667-4823-9f59-d75f8feb76dd>.
- [17] “Palvelukuvaus,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2016, Saatavissa (viitattu 23.12.2016): <http://www.kanta.fi/documents/12105/4284019/VAK+Palvelukuvaus+JUL.pdf/bd777bc1-7751-409d-9d0f-89c8b2f6b08f>.
- [18] *Potilastietojärjestelmien käyttötapaukset, v. 2.15.1*, Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2016, Saatavissa: <http://www.kanta.fi/documents/12105/3458358/Potilastiedon+arkiston+PTJ-kayttotapaukset+v2151/>.
- [19] “Sanasto,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2016, Saatavissa (viitattu 20.1.2017): <http://www.kanta.fi/fi/web/ammattilaisille/sanasto>.
- [20] “eArkisto - Asiakirjan tiedostomuoto,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 6.3.2017): <http://koodistopalvelu.kanta.fi/codeserver/pages/classification-view-page.xhtml?classificationKey=259&versionKey=336>.

- [21] “Järjestelmien yhteistestaus,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 13.2.2017): <http://www.kanta.fi/web/ammattilaisille/jarjestelmien-yhteistestaus>.
- [22] “Julkaisuaikataulu,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 2.2.2017): <http://www.kanta.fi/web/ammattilaisille/julkaisuaikataulu>.
- [23] “Kuva-aineistojen arkisto,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 8.2.2017): <http://www.kanta.fi/web/ammattilaisille/kuvantaminen-kvarkki->.
- [24] “Omakanta,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 2.2.2017): <http://www.kanta.fi/fi/web/ammattilaisille/omakanta2>.
- [25] “Potilastiedon arkisto,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 17.2.2017): <http://www.kanta.fi/fi/web/ammattilaisille/earkiston-esittely>.
- [26] “Potilastiedon arkiston verkkokoulu, Arkistonhallinta ja arkistonhoitajan tehtävät,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 27.2.2017): <http://www.kanta.fi/Arkistokoulutus/story.html>.
- [27] “Sähköinen resepti,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 2.2.2017): <http://www.kanta.fi/fi/eresepti-esittely>.
- [28] “Tietosisällöt,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 17.2.2017): <http://www.kanta.fi/fi/web/ammattilaisille/tietosisallot>.
- [29] “Vanhojen asiakirjojen arkistointi, Siirtotiedoston rakenne asiakirjojen massalatauksessa,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 27.2.2017): http://www.kanta.fi/documents/12105/3458358/Vanhojen+asiakirjojen++arkistointi_Siirtotiedoston+rakenne/f01848fb-5281-442e-b3c1-e3d623c84e0e.
- [30] “Vanhojen potilastietojen arkistointi,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 22.2.2017): <http://www.kanta.fi/fi/web/ammattilaisille/vanhojen-tietojen-arkistointi>.
- [31] “Vanhojen potilastietojen arkistointi. Ohje palvelun käyttöönottajalle,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 3.2.2017): <http://www.kanta.fi/documents/12105/4284019/VAK+Ohje+palvelun+k%C3%A4ytt%C3%B6nottajalle+JUL.pdf/40894757-6b17-4cb6-a966-40f4b0be3965>.

- [32] “Yhteistestauksessa hyväksytyt tietojärjestelmät,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 13.2.2017): <http://www.kanta.fi/web/ammattilaisille/yhteistestauksessa-hyvaksytyt-tietojarjestelmat>.
- [33] “Yleistä Kelaimesta,” Kansallinen Terveysarkisto (Kanta), 2017, Saatavissa (viitattu 8.2.2017): <http://www.kanta.fi/web/ammattilaisille/yleista-kelaimesta>.
- [34] *CDA R2 -asiakirjojen sähköisen allekirjoituksen määrittely ja soveltamisopas*, Kanta, 2014, Saatavissa: http://www.kanta.fi/documents/12105/3450131/S%C3%A4hk%C3%B6isen_allekirjoituksen_m%C3%A4%C3%A4rittelys_ja_soveltamisopas_2014-06-18.
- [35] J. Katz, *Digital Signatures*. Boston, MA: Springer, 2010.
- [36] “Potilaskertomusarkisto,” Keski-Suomen sairaanhoitopiiri, 2017, Saatavissa (viitattu 27.2.2017): [http://www.ksshp.fi/fi-FI/Yhteystiedot/Muut_palveluyksikot/Potilaskertomusarkisto\(35299\)](http://www.ksshp.fi/fi-FI/Yhteystiedot/Muut_palveluyksikot/Potilaskertomusarkisto(35299)).
- [37] P. B. Kruchten, “The 4+1 view model of architecture,” *IEEE Software*, vol. 12, no. 6, pp. 42–50, 1995.
- [38] *Laki potilaan asemasta ja oikeuksista*, L 17.8.1992/785, 1992, Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785>.
- [39] *Laki sähköisestä lääkemääräyksestä*, L 2.2.2007/61, 2007, Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070061>.
- [40] *Henkilötietolaki*, L 22.4.1999/523, 1999, Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990523>.
- [41] *Sosiaali- ja terveysministeriön asetus potilasasiakirjoista*, L 30.3.2009/298, 2009, Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090298>.
- [42] *Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä*, L 9.2.2007/159, 2007, Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070159>.
- [43] “Potilaskertomuskeskus,” Lapin sairaanhoitopiirin kuntayhtymä, 2017, Saatavissa (viitattu 27.2.2017): http://www.lshp.fi/fi-FI/Potilaille_ja_laheisille/Potilaskertomuskeskus.
- [44] “Microsoft SQL Server 2000 Service Pack 4,” Microsoft, 2017, Saatavissa (viitattu 28.2.2017): <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=18290>.

- [45] “Understanding Performance Collection Methods,” Microsoft, 2017, Saatavissa (viitattu 26.4.2017): <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd264994.aspx#sampling>.
- [46] “Object Identifier (OID) Repository,” Orange SA, 2017, Saatavissa (viitattu 2.3.2017): <http://www.oid-info.com/disclaimer.htm>.
- [47] *Informaatio- ja kommunikaatioteknologian käyttö Suomen terveydenhuollossa vuonna 2007: Tilanne ja kehityksen suunta*, Oulun yliopisto, FinnTelemedicum; Stakes, 2008, Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201210319557>.
- [48] “Y-tunnus,” Patentti ja rekisterihallitus ja verohallinto, 2017, Saatavissa (viitattu 6.2.2017): <https://www.ytj.fi/index/y-tunnus.html>.
- [49] “SSD vs. HDD: What’s the Difference?” PC Mag UK, 2017, Saatavissa (viitattu 7.3.2017): <http://uk.pcmag.com/pc-mag-uk/32814/news/welcome-to-pc-mag-uk>.
- [50] “Fysiatria,” Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä, 2017, Saatavissa (viitattu 2.2.2017): <http://www.pkssk.fi/fysiatria>.
- [51] “Potilaskertomusarkisto ja kirjaamo,” Satakunnan sairaanhoitopiiri, 2017, Saatavissa (viitattu 27.2.2017): <http://www.satshp.fi/potilaille/muut-palvelut/potilaskertomusarkisto-ja-kirjaamo/Sivut/default.aspx>.
- [52] “Terveydenhuollon rooli- ja attribuuttitietopalvelu,” Sosiaali- ja terveystietojärjestelmä- ja valvontavirasto, 2013, Saatavissa (viitattu 30.12.2016): http://www.valvira.fi/terveydenhuolto/rooli-_ja_attribuuttitietopalvelu.
- [53] “Ammattioikeudet,” Sosiaali- ja terveystietojärjestelmä- ja valvontavirasto, 2017, Saatavissa (viitattu 1.3.2017): <http://www.valvira.fi/terveydenhuolto/ammattioikeudet>.
- [54] “AR/YDIN - Hoitoprosessin vaihe,” Sosiaali- ja Terveysministeriö, 2006, Saatavissa (viitattu 14.2.2017): <http://koodistopalvelu.kanta.fi/codeserver/pages/classification-view-page.xhtml?classificationKey=224&versionKey=299>.
- [55] *Potilasasiakirjojen laatiminen ja käsittely. Opas terveydenhuollolle*, Sosiaali- ja terveysministeriö, 2012, Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3337-8>.
- [56] “SFTP – The Modern FTP,” SSH Communications Security, 2017, Saatavissa (viitattu 10.5.2017): <https://www.ssh.com/ssh/sftp/>.

- [57] *SFS 5971, ISO OID -yksilöintitunnukset = ISO OID object identifiers*, Suomen Standardisoimisliitto, 2010.
- [58] “Suomen juuren alle rekisteröidyt OID-tunnukset,” Suomen Standardisoimisliitto, 2017, Saatavissa (viitattu 6.2.2017): http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/palvelut/tunnukset/oid-tunnukset.
- [59] “THL - Tautiluokitus ICD-10,” Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 1999, Saatavissa (viitattu 8.2.2017): <http://koodistopalvelu.kanta.fi/codeserver/pages/classification-view-page.xhtml?classificationKey=23&versionKey=588>.
- [60] “AR/YDIN - Näkymät,” Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2002, Saatavissa (viitattu 14.2.2017): <http://koodistopalvelu.kanta.fi/codeserver/pages/classification-view-page.xhtml?classificationKey=226&versionKey=301>.
- [61] “AR/YDIN - Otsikot,” Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2006, Saatavissa (viitattu 14.2.2017): <http://koodistopalvelu.kanta.fi/codeserver/pages/classification-view-page.xhtml?classificationKey=227&versionKey=302>.
- [62] *ISO OID-yksilöintitunnuksen käytön kansalliset periaatteet sosiaali- ja terveysalalla, Versio 1.0*, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2007, Saatavissa: <http://www.hl7.fi/?wpdmact=process&did=NTcwLmhvdGxpbms=>.
- [63] “THL - SOTE-organisaatiorekisteri,” Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2008, Saatavissa (viitattu 8.2.2017): <http://91.202.112.142/codeserver/pages/classification-view-page.xhtml?classificationKey=421&versionKey=501>.
- [64] *ISO OID-yksilöintitunnuksen käytön kansalliset periaatteet sosiaali- ja terveysalalla*, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2011, Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201205085106>.
- [65] *Tautiluokitus ICD-10*, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2011, Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201205085423>.
- [66] *Liite 1 Tietoturva vaatimukset A-luokkaan kuuluville järjestelmille ja järjestelmien käyttöympäristöille*, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2015, Saatavissa: https://www.thl.fi/documents/920442/1449818/Liite_1_THL_M%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ys_1_2015_Tietoturva%20vaatimukset_201501.pdf/f2817278-2843-4c2d-b038-bac88dd9691d.
- [67] *Määräys 1/2015: A-luokkaan kuuluvien sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmien olennaiset tietoturva vaatimukset*, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2015, Saatavissa: https://www.thl.fi/documents/920442/1449818/Allekirjoitettu_THL_M%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ys_1_2015_Tietoturva%20vaatimukset_201501.pdf/f2817278-2843-4c2d-b038-bac88dd9691d.

A4r%C3%A4ys_1_2015_Tietoturva vaatimukset_20150130-b.pdf/
bcbcd70-1749-488d-8e09-54f1ebd46484.

- [68] *Terveydenhuollon rakenteisen kirjaamisen opas - Keskeisten kertomusrakenteiden kirjaaminen sähköiseen potilaskertomukseen, Osa I, Versio 2015*, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2015, Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-302-479-3>.
- [69] "Koodistopalvelu," Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2016, Saatavissa (viitattu 30.12.2016): <https://www.thl.fi/fi/web/tiedonhallinta-sosiaali-ja-terveysalalla/tiedon-ja-vaatimusten-yhdenmukaistaminen/koodistopalvelu>.
- [70] *Potilastiedon suostumustenhallinta ja yhteisen potilastietorekisterin liittyminen Kantaan*, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2016, Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-302-633-9>.
- [71] "Terveystalo lyhyesti," Terveystalo, 2016, Saatavissa (viitattu 20.1.2017): <https://www.terveystalo.com/fi/Yritystietoa/Terveystalo-lyhyesti/>.
- [72] "Potilaskertomusarkisto," Vaasan sairaanhoitopiiri, 2017, Saatavissa (viitattu 27.2.2017): <https://www.vaasankeskussairaala.fi/potilaille/sairaalaopas/potilastiedot-ja-asiakirjat/potilaskertomusarkisto/>.
- [73] "Henkilötunnus," Väestörekisterikeskus, 2017, Saatavissa (viitattu 23.3.2017): <http://vrk.fi/henkilotunnus>.
- [74] "Väestörekisterikeskus," Väestörekisterikeskus, 2017, Saatavissa (viitattu 1.3.2017): <http://vrk.fi/tietoa-vaestorekisterikeskuksesta>.
- [75] "VRK/THL - Kuntakoodit," Väestörekisterikeskus, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2003, Saatavissa (viitattu 8.3.2017): <http://koodistopalvelu.kanta.fi/codeserver/pages/classification-view-page.xhtml?classificationKey=362&versionKey=440>.
- [76] "Valvira - Terveydenhuollon itsenäiset ammatinharjoittajat," Valvira, 2014, Saatavissa (viitattu 8.2.2017): <http://koodistopalvelu.kanta.fi/codeserver/pages/classification-view-page.xhtml?classificationKey=1163&versionKey=1303>.
- [77] "Potilaskertomusarkistot," Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri, 2017, Saatavissa (viitattu 27.2.2017): <http://www.vsshp.fi/fi/yhteystiedot/Sivut/arkistot.aspx>.